OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Betriebsanleitung

Version 1.0.3

Drehmaschine

OPTI turn® TM 3310V Artikel Nr. 3403027

DE

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Typschild 6
1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) 7
1.2.1 Gefahren-Klassifizierung 7
1.2.2 Piktogramme 8
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung 9
1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen 9
1.5 Gefahren die von der Drehmaschine ausgehen können 11
1.6 Qualifikation 11
1.6.1 Pflichten des Betreibers 11
1.6.2 Pflichten des Bedieners 11
1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation 12
1.7 Bedienerpositionen 12
1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs 12
1.9 Sicherheitseinrichtungen 13
1.9.1 Not-Halt Schalter 13
1.9.2 Schutzabdeckung Spindelstock 14
1.9.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter 14
1.9.4 Schutzabdeckung Leitspindel 14
1.10 Sicherheitsüberprüfung 14
1.11 Körperschutzmittel 15
1.12 Sicherheit während des Betriebs 15
1.12.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine 15
1.12.2 Verwenden von Hebezeugen 16
1.12.3 Mechanische Wartungsarbeiten 16
1.13 Elektrik 16
1.14 Prüffristen 17

2 Technische Daten

2.1 Elektrischer Anschluss 18
2.2 Leistung 18
2.3 Arbeitsbereiche 18
2.4 Arbeitsraum 18
2.5 Spindelstock 18
2.6 Schlitten 18
2.7 Vorschübe und Steigungen 18
2.8 Reitstock 18
2.9 Abmessungen 18
2.10 Umgebungsbedingungen 18
2.12 Emissionen 19
2.11 Betriebsmittel 19

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme 20
3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport 20
3.2 Anlieferung 21
3.3 Auspacken 21
3.4 Transport 21
3.4.1 Lastanschlagstelle 22
3.4.2 Schwerpunkt der Maschine 22
3.4.3 Anheben mit Gabelstapler 22
3.4.4 Anheben mit Kran 22
3.5 Anforderungen an den Aufstellort 23
3.5.1 Fundament und Boden 23
3.5.2 Aufstellplan 24
3.6 Montage und Installation, Erstinbetriebnahme 24
3.6.1 Freie Aufstellung 25
3.6.2 Aufstellung mit Nivelliertellern 25
3.6.3 Aufstellung mit Vibrationsdämpfer 25
3.6.4 Verankerte Montage 26
3.6.5 Ausrichten der Maschine 27
3.7 Reinigen der Maschine 27
3.7.1 Schmierung 27
3.8 Einkomponentenlack 27
3.9 Warmlaufen der Maschine 28
3.10 Elektrischer Anschluss 28
3.11 Netzanforderungen 29
3.11.1 Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen 30

TM3310V_DEIVZ.fm

3.11.2 Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern 30
3.11.3 Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom 30
3.11.4 Auslösens des FI-Schutzschalters 31
3.12 Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung 32

4 Bedienung

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente 33
4.2 Sicherheit 34
4.2.1 Übersicht Bedienelemente 34
4.2.2 Übersicht Anzeigeelemente 35
4.2.3 Bediensymbole 36
4.3 Maschine einschalten 36
4.3.1 Einschalten 36
4.4 Maschine ausschalten 36
4.5 Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands 36
4.6 Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft 37
4.7 Drehzahleinstellung 37
4.7.1 Überwachung der fehlersicheren Funktionen des Frequenzumrichters 37
4.8 Klemmen des Bettschlittens 38
4.9 Veränderung des Vorschubs 38
4.9.1 Wahlschalter 38
4.9.2 Austausch der Wechselräder 39
4.10 Planvorschub, Längsvorschub 39
4.10.1 Gewindeschneidtabelle 41
4.11 Werkzeughalter 42
4.12 Drehspindelaufnahme 42
4.12.1 Werkstückträger befestigen 43
4.12.2 Einstellen der Camlock-Bolzen am Werkstückträger 43
4.12.3 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter 44
4.13 Kegeldrehen 45
4.13.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten 45
4.13.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock 45
4.13.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit 45
4.14 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen 48
4.15 Schnittgeschwindigkeitstabelle 49
4.16 Begriffe am Drehwerkzeug 50
4.16.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge 51
4.16.2 Spanleitstufen Ausführungen 51
4.17 Herstellen von Außen und Innengewinden 53
4.18 Gewindearten 54
4.18.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel) 55
4.18.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel) 57
4.18.3 Gewindeschneidplatten 58
4.18.4 Beispiel Gewindeschneiden 59
4.18.5 Tabelle an Ihrer Maschine 61
4.19 Allgemeine Arbeitshinweise 61
4.19.1 Spannen von langen Werkstücken 61
4.20 Montage von Lünetten 62
4.21 Reitstock 62
4.21.1 Querversetzen des Reitstocks 63
4.22 Allgemeine Arbeitshinweise 63
4.22.1 Langdrehen 63
4.22.2 Plandrehen und Einstiche 64
4.22.3 Drehen kurzer Kegel mit dem Oberschlitten 64
4.22.4 Gewindedrehen 65
4.23 Kühlschmierstoff 66
4.24 Drehfutter - K11-160 ISO 702-2 67
4.24.1 Sicherheitshinweise 68
4.24.2 Grundlegende Sicherheitshinweise 69
4.24.3 Optionale weiche Drehfutterbacken 69
4.24.4 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl 70
4.24.5 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K11-160 71
4.24.6 Spannbackenfliehkraft 71
4.24.7 Hinweise auf nachweispflichtige Unterweisung des Bedienerpersonals 74
4.24.8 Drehfutter abschmieren und reinigen 74
4.25 Bedienung DPA 32 75
4.25.1 Beschreibung der Tasten 75
4.25.2 Funktion Referenzmarke 78
4.25.3 Funktion Maschinennullpunkt 78
4.25.4 Rechnerfunktion 79
4.25.5 Funktion Werkzeugdaten 79
4.25.6 Abruf von Werkzeugdaten 80
4.25.7 Parametrierung der einzelnen Achsen 80

4.25.8 Einstellung der Spindeldrehzahlanzeige 81
4.25.9 DPA-Einstellung 82
4.25.10 CSS-Gangeinstellung 83
5 Konstante Schnittgeschwindigkeit - CSS Funktion
5.1 Aktivieren der konstanten Schnittgeschwindigkeit 84
6 Schnittgeschwindigkeiten
6.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit 87
6.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit 87
6.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine 87
6.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten 88
7 Instandhaltung
7.1 Sicherheit 89
7.1.1 Vorbereitung 89
7.1.2 Wiederinbetriebnahme 89
7.2 Inspektion und Wartung 90
7.3 Empfohlene Verschleißteile 95
7.3.1 Drehfutter abschmieren und reinigen 95
7.4 Instandsetzung 96
7.4.1 Kundendiensttechniker 96
8 Ersatzteile - Spare parts
8.1 Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts 97
8.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline 97
8.3 Service Hotline 97
8.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings 98
8.5 Schaltplan - Wiring diagram 121
9 Störungen
9.1 Störungen Maschine 125
9.2 DPA32-3 Störungen und Anschlussbeschreibung 127
9.2.1 Belegung der Lesesignal-Stecker 127
9.2.2 Analoge Ausgangsschnittstelle VF I/O für Spindeldrehzahlregelung 128
9.2.3 Magnetsensor und Magnetband 129
9.2.4 Wartung 129
9.2.5 Fehlerbehandlung 129
9.2.6 ML Messleisten - Abmessungen 130
9.2.7 Fehlerbehandlung Magnetsensor und Magnetband 131
9.2.8 Kugelmessleisten 131
9.2.9 Kugelmessleisten - Abmessungen 132
10 Anhang
10.1 Urheberrecht 133
10.2 Terminologie/Glossar 133
10.3 Mangelhaftungsansprüche / Garantie 134
10.4 Lagerung 135
10.5 Abbauen, Demontieren, Verpacken und Verladen 135
10.5.1 Außer Betrieb nehmen 136
10.5.2 Abbauen 136
10.5.3 Demontieren 136
10.5.4 Verpacken und Verladen 136
10.6 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung 136
10.7 Änderungsinformationen Betriebsanleitung 136

TM3310V_DEIVZ.fm

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die die Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der Maschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvor-schlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26
D-96103 Hallstadt
Fax (+49)0951 / 96555 - 888
E-Mail: info@optimum-maschinen.de
Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

Konventionen der Darstellung

☞	gibt zusätzliche Hinweise
➜	fordert Sie zum Handeln auf
❍	Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- ❍ erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- ❍ legt die bestimmungsgemäße Verwendung der Drehmaschine fest,
- ❍ legt die Zielgruppe der Drehmaschine fest,
- ❍ weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- ❍ informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- ❍ die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- ❍ die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- ❍ die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der Drehmaschine.

Bei der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur der Drehmaschine sind die Europäischen Normen zu beachten.

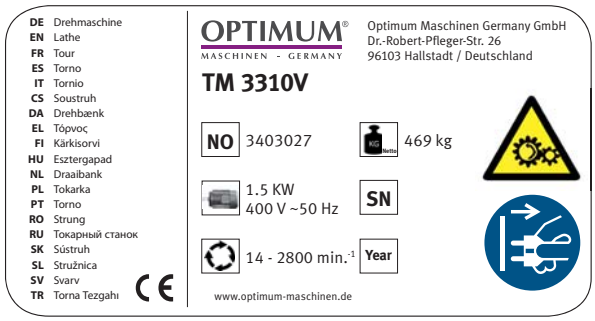
Für die noch nicht in das jeweilige nationale Landesrecht umgesetzten Europäischen Normen sind die noch gültigen landesspezifischen Vorschriften anzuwenden.

Falls erforderlich, müssen vor der Inbetriebnahme der Drehmaschine entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften ergriffen werden.

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der Drehmaschine auf.

Falls Sie die Betriebsanleitung zu Ihrer Maschine nachbestellen wollen, nennen Sie uns bitte dazu die Seriennummer Ihrer Maschine. Die Seriennummer befindet sich auf dem Typschild.

1.1 Typschild



INFORMATION

Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt
E-Mail: info@optimum-maschinen.de

1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.2.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der Drehmaschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr

durch eine Warnung vor

Handverletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

oder

rotierenden Teilen.

1.2.2 Piktogramme

Warnung Rutschgefahr!

Warnung Stolpergefahr!

Warnung heiße Oberfläche!

Warnung biologische Gefährdung!

Warnung vor automatischem Anlauf!

Warnung Kippgefahr!

Warnung schwebende Lasten!

Vorsicht, Gefahr durch explosionsgefährliche Stoffe!

Einschalten verboten!

Mit Druckluft reinigen verboten!

Vor Inbetriebnahme Betriebsanleitung lesen!

Schutzbrille tragen!

Schutzhandschuhe tragen!

Sicherheitsschuhe tragen!

Schutzanzug tragen!

Gehörschutz tragen!

Netzstecker ziehen!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Drehmaschine

- **entstehen Gefahren für das Personal,**
- **werden die Drehmaschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,**
- **kann die Funktion der Drehmaschine beeinträchtigt sein.**

Die Drehmaschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Die Drehmaschine ist für das Längs- und Plandrehen von runden oder regelmäßig geformten 3-, 6- oder 12-kantigen Werkstücken aus kaltem Metall gebaut. Die Drehmaschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Wird die Drehmaschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die Drehmaschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Grenzen der Drehmaschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

☞ Technische Daten auf Seite 18

Für das Erreichen von optimalen Schnittleistungen ist die richtige Wahl von Werkzeug, Vorschub, Schnittdruck, Schnittgeschwindigkeit und Kühlmittel von entscheidender Bedeutung.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der Drehmaschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der Drehmaschine führen.

1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der Drehmaschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Der Bediener der Drehmaschine muss qualifiziert sein. ☞ Pflichten des Betreibers auf Seite 11

1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- ➜ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- ➜ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- ➜ Werkstück fest, vibrationsfrei und ohne einseitige Unwucht einspannen.
- ➜ Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.
- ➜ Die Maschine ist nicht dafür vorgesehen lange Drehteile durch die Spindelbohrung hinausragen zu lassen. Bei längeren Drehteilen die über die Spindelbohrung hinausragen muss eine zusätzliche betreiberseitige feststehende Einrichtung montiert werden, die herausragende Drehteile vollständig abdeckt und einen vollständigen Schutz gegen ein umherschleuderndes Werkstücks bietet.
- ➜ Lange Werkstücke müssen abgestützt werden. Verwenden Sie eine mitlaufende oder feststehende Lünette in Verbindung mit der Reitstockpinole zum Abstützen langer Drehteile um das Herumschlagen und Wegfliegen des Werkstücks zu verhindern.
- ➜ Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.
- ➜ Die Maschine wird bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff, und ähnlichen Werkstoffen kann die Maschine in kurzer Zeit beschädigt werden, auch dann, wenn die entstehenden Stäube vollständig während dem Arbeitsvorgang abgesaugt werden.

➜ Die Verarbeitung von Kunststoffen an der Drehmaschine führt zu statischer Aufladung. Die statische Aufladung von Maschinenteilen durch die Verarbeitung von Kunststoffen kann von der Drehmaschine nicht gefahrlos abgeleitet werden.

➜ Bei Verwendung von Drehherzen als Mitnehmer zum Drehen von Werkstücken zwischen den Spitzen muss der Standard Drehfutterschutz gegen einen kreisrunden Drehfutterschutz ausgetauscht werden.

INFORMATION

Die Drehmaschine mit Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung ist gemäß der Norm EN 61800-3 Klasse C3 gebaut.

WARNUNG!

Die Maschine ist nicht für den Gebrauch in Wohneinrichtungen vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem erfolgt. Es kann, sowohl durch leitungsgebundene als auch abgestrahlte Störungen, möglicherweise schwierig sein, in diesen Bereichen elektromagnetische Verträglichkeit zu gewährleisten.

Übersicht der EMV Kategorien:

Kategorie C1

❍ geforderte Grenzwerte Klasse B Gruppe 1 nach EN 55011

Kategorie C2

❍ geforderte Grenzwerte Klasse A Gruppe 1 nach EN 55011, Installation durch EMV-Fachkundigen und Warnhinweis: “Dies ist ein Produkt der Kategorie C2 nach EN 61800-3. Dieses Produkt kann in einem Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.“

Kategorie C3

❍ geforderte Grenzwerte Klasse A Gruppe 2 nach EN 55011, wobei diese Grenzwerte unter den der Klasse A Gruppe 1 liegen, plus Warnhinweis: „Diese Bauart ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, das Wohngebäude versorgt, geeignet. Beim Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten.“

Diese Maschine	☐	☐	☒	☐
Kategorie	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**
Umgebung	Wohnbereich Geschäftsbereich Industriebereich		Industrie	
Spannung / Strom	< 1000 V			> 1000 V
EMV-Sachverstand	keine Anforderung	Installation und Inbetriebnahme durch einen EMVFach-kundigen		

TM3310V_DE_1.fm

1.5 Gefahren die von der Drehmaschine ausgehen können

Die Drehmaschine wurde auf Betriebssicherheit geprüft. Die Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die Drehmaschine arbeitet mit

- hohen Drehzahlen,
- rotierenden Teilen,
- elektrischen Spannungen und Strömen.

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der Drehmaschine durch nicht ausreichend qualifizierte Personen können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der Drehmaschine ausgehen. ☞ Pflichten des Betreibers auf Seite 11

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für Personen entstehen,
- können die Drehmaschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- kann die Funktion der Drehmaschine beeinträchtigt sein.

Schalten Sie die Drehmaschine immer ab, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

WARNUNG!

Die Drehmaschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden. Schalten Sie die Drehmaschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

1.6 Qualifikation

1.6.1 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber muss das Personal mindestens einmal jährlich unterweisen über

- alle die Drehmaschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
- die Bedienung,
- die anerkannten Regeln der Technik.

Der Betreiber muss außerdem

- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewusst arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.
- die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung festlegen, Dokumentieren, und eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durchführen.

1.6.2 Pflichten des Bedieners

Der Bediener muss

- die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,

- mit allen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorschriften vertraut sein,
- die Drehmaschine bedienen können.

1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln gelten zusätzliche Anforderungen:

- Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

➜ allpolig abschalten.

➜ gegen Wiedereinschalten sichern,

➜ Spannungsfreiheit prüfen.

1.7 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition befindet sich vor der Drehmaschine.

1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

VORSICHT!

Gefahr durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube und Nebel.

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen und den dabei eingesetzten Hilfsmitteln, können Stäube und Nebel entstehen, die ihre Gesundheit gefährden.

Sorgen Sie dafür, dass die entstehenden, gesundheitsgefährdenden Stäube und Nebel sicher am Entstehungsort abgesaugt und aus dem Arbeitsbereich weggeleitet oder gefiltert werden. Verwenden Sie dazu eine geeignete Absauganlage.

VORSICHT!

Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

VORSICHT!

Gefahr des Aufwickelns oder von Schnittverletzungen beim Einsatz von Handwerkzeugen.

Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

1.9 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die Drehmaschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die Drehmaschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Ansprechen oder des Defektes einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die Drehmaschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der Drehmaschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- **Verletzungen durch umherfliegende Werkstücke oder Werkstückteile,**
- **Berühren von rotierenden Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Die Drehmaschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen abschließbaren Hauptschalter,
- Einen Not-Halt Schalter,
- einen Drehfutterschutz mit Endlagenschalter,
- eine verschraubte Schutzabdeckung am Spindelstock,
- eine Bremse mit Hilfe des Umrichters am Spindelantrieb,
- Schutzabdeckungen am Maschinenbett,
- eine Sicherungsschraube am Reitstock,
- eine Schutzabdeckung an der Leitspindel,
- Sicherungsschrauben der Camlock Bolzen am Werkstückträger,
- ein Späneschutzschild.

WARNUNG!

Die zur Verfügung gestellten und mit der Maschine ausgelieferten, trennenden Schutzeinrichtungen sind dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen.

1.9.1 Not-Halt Schalter

VORSICHT!

Der Antrieb bzw. das Drehfutter läuft in Abhängigkeit des Massenträgheitsmoments von Drehfutter und Werkstück noch einige Zeit nach.

Der NOT-Halt Schalter setzt die Maschine still.

Drehen Sie den Knopf nach rechts um den NOT-Halt Schalter wieder zu entriegeln.

VORSICHT!

Der NOT-Halt Schalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein betriebsmäßiges stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem NOT-Halt Schalter erfolgen.

1.9.2 Schutzabdeckung Spindelstock

Der Spindelstock der Drehmaschine ist mit einer beweglich trennenden Schutzabdeckung versehen. Die Schutzabdeckung ist mit einem Schalter ausgestattet.

1.9.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter

Die Drehmaschine ist mit einem Drehfutterschutz ausgerüstet. Die Spindel der Drehmaschine lässt sich nur einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.

1.9.4 Schutzabdeckung Leitspindel

Die Leitspindel der Drehmaschine ist mit einer Schutzabdeckung versehen.

1.10 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- zu Beginn jeder Arbeit,
- einmal wöchentlich,
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

INFORMATION

Benutzen Sie die nachfolgende Übersicht um die Prüfungen durchzuführen.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzabdeckungen	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-Halt Schalter	Nach dem Betätigen des Not-Halt Schalters wird die Steuerspannung der Drehmaschine abgeschaltet und die Bremse aktiviert. Die Spindel dreht in Abhängigkeit des Massenträgheitsmoments von Spindel und Werkstück noch einige Zeit weiter.	
Positionsschalter Drehfutterschutz	Der Spindelantrieb der Drehmaschine darf nur Einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.	
Schalter Schutzabdeckung Spindelstock	Der Spindelantrieb der Drehmaschine darf nur Einschalten, wenn die Schutzabdeckung des Spindelstocks geschlossen ist.	

1.11 Körperschutzmittel

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen Ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile in die Hand nehmen.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen Körperschutzmittel am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.

1.12 Sicherheit während des Betriebs

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der Drehmaschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der Drehmaschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.
- Spannen Sie das Werkstück fest ein, bevor Sie die Drehmaschine einschalten.
- Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.
- Entfernen Sie anfallende Drehspäne nicht mit der Hand. Benutzen Sie zum Entfernen der Drehspäne einen Spänehaken und / oder einen Handbesen.
- Spannen Sie den Drehstahl auf die richtige Höhe und so kurz wie möglich ein.
- Schalten Sie die Drehmaschine aus bevor Sie das Werkstück messen.
- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der Drehmaschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Bleiben Sie an der Drehmaschine bis ein vollständiger Stillstand von Bewegungen erfolgt ist.
- Benutzen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel. Tragen Sie eng anliegende Kleidung und gegebenenfalls ein Haarnetz.

1.12.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine

Schalten Sie die Drehmaschine vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am Hauptschalter aus.

Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten und verwahren Sie den Schlüssel sicher.

Alle Maschinenteile, sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen sind abgeschaltet.

Ausgenommen sind nur die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. Diese Stellen können auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung stehen.

Bringen Sie ein Warnschild an der Drehmaschine an.

WARNUNG!

Stromführende Teile und Bewegungen von Maschinenteilen können Sie oder andere schwer verletzen!

Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, wenn Sie aufgrund der erforderlichen Arbeiten (z.B. Funktionskontrolle) die Drehmaschine nicht am Hauptschalter ausschalten.

1.12.2 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig. Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.12.3 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an. Überprüfen Sie deren Funktion!

1.13 Elektrik

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

Eine zweite Person muss bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen anwesend sein und im Notfall die Spannung abschalten. Schalten Sie bei Störungen in der elektrischen Versorgung die Drehmaschine sofort ab!

Beachten Sie die erforderlichen Prüfintervalle nach Betriebssicherheitsverordnung, Betriebsmittelprüfung.

Der Betreiber der Maschine hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden und zwar,

- vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft
- und in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme ist nicht erforderlich, wenn dem Betreiber vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind, siehe Konformitätserklärung.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instand gehalten und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betreibens (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

1.14 Prüffristen

Legen Sie die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung fest, Dokumentieren sie diese und führen Sie eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durch. Verwenden Sie auch die unter Instandhaltung angegebenen Prüfintervalle als Anhaltswert.

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten für nachfolgend genannte Maschinen.

2.1 Elektrischer Anschluss	
	3 x 400V ~ 50 Hz (~60Hz)
2.2 Leistung	
Spindelantrieb	1,5 kW
2.3 Arbeitsbereiche	
Spitzenhöhe [mm]	165
Spitzenweite [mm]	1000
Verfahrweg Bettschlitten [mm]	850
Umlauf-Ø über Maschinenbett [mm]	330
Umlauf-Ø über Planschlitten [mm]	216
Bohrung Hauptspindel [mm]	38
2.4 Arbeitsraum	Halten Sie einen Arbeitsraum für Bedienung und Wartung von mindestens einem Meter um den Bereich der Maschine frei.
2.5 Spindelstock	
Hauptspindelnase	DIN ISO 702-2 Nr. 4 (Camlock)
Spindelkonus	MK5
Spindeldrehzahlen [min^{-1}]	14 - 2800
Getriebestufen	6
2.6 Schlitten	
Verfahrweg Planschlitten [mm]	168
Verfahrweg Oberschlitten [mm]	90
2.7 Vorschübe und Steigungen	
Längsvorschübe [mm/U]	0,02 - 0,4
Quervorschübe [mm/U]	0,01 - 0,2
Metrische Gewinde [mm/U]	0,4 - 10
2.8 Reitstock	
Pinolendurchmesser [mm]	38
Pinolenweg [mm]	100
Kegel in der Pinole	MK3
2.9 Abmessungen	
Maschinengewicht [kg]	469
2.10 Umgebungsbedingungen	

TM3310V_DE_2.fm

Temperatur	5 - 35 °C
rel. Luftfeuchtigkeit	25...80% keine Kondensation

2.11 Betriebsmittel

Spindelstock	3,1 Liter - ISO VG 68
Getriebe Schlosskasten	0,35 Liter - ISO VG 68
Vorschubgetriebe	0,5 Liter - ISO VG 68
blanke Stahlteile und Schmiernippel	blanke Stahlteile, Schmieröler, Gleitbahnen (ISO VG 68, Mobilgear 626 oder ein vergleichbares Öl

2.12 Emissionen

Die Luftschallemission der Drehmaschine beträgt 75 bis 80 dB(A) an der Bedienerposition und Betriebsbedingungen nach DIN ISO 8525. Wenn mehrere Maschinen am Standort der Drehmaschine betrieben werden, kann die Lärmeinwirkung (Immission) auf den Bediener der Drehmaschine am Arbeitsplatz 85 dB(A) überschreiten.

INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern. Darüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um den Emissionspegel und nicht notwendigerweise um einen sicheren Arbeitspegel. Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelästigung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

- Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten,
- anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen,
- andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein. Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.

VORSICHT!

Abhängig von der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen.

Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

Unsachgemäßes Transportieren, Aufstellen und Inbetriebnehmen ist unfallträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine verursachen, für die wir keine Haftung bzw. Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug oder einem Kran zum Aufstellort transportieren.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine. Das Gewicht der Maschine ist in den „Technischen Daten“ der Maschine angegeben. Im ausgepackten Zustand der Maschine kann das Gewicht der Maschine auch am Typschild gelesen werden.

Verwenden Sie nur Transportmittel und Lastanschlagmittel, die das Gesamtgewicht der Maschine aufnehmen können.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

WARNUNG KIPPGEFAHR!

Die Maschine darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite der Last befinden.

Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter auf die Gefährdung hin.

Maschinen dürfen nur von autorisierten und qualifizierten Personen transportiert werden. Beim Transport verantwortungsbewusst handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transportes auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transportes durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transportes ist daher unumgänglich.

in-house_transport_de.fm

3.2 Anlieferung

INFORMATION

Die Maschine ist vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in einer Transportkiste. Nach dem Auspacken und dem Transport an den Aufstellort müssen einzelne Komponenten der Maschine montiert und zusammengefügt werden.

Kontrollieren Sie unverzüglich nach Erhalt der Maschine den Zustand und reklamieren Sie sofort eventuelle Schäden beim letzten Transportführer, auch dann, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber dem Transportunternehmen empfehlen wir Ihnen, Maschinen, Geräte und Verpackungsmaterialien vorläufig in dem Zustand zu belassen, in dem Sie diese bei der Feststellung des Schadens vorgefunden haben oder diesen Zustand zu fotografieren. Wir bitten Sie, uns über alle anderen Beanstandungen binnen sechs Tagen nach dem Erhalt der Lieferung in Kenntnis zu setzen.

Kontrollieren Sie alle Teile auf festen Sitz.

3.3 Auspacken

Die Maschine in der Nähe ihres endgültigen Standorts aufstellen, bevor zum Auspacken übergegangen wird. Weist die Verpackung Anzeichen für mögliche Transportschäden auf, sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Maschine beim Auspacken nicht zu beschädigen. Wird eine Beschädigung entdeckt, so ist dies unverzüglich dem Transporteur und/oder Verlader mitzuteilen, um die nötigen Schritte für eine Reklamation einleiten zu können.

Überprüfen Sie die komplette Maschine sorgfältig und kontrollieren Sie, ob das gesamte Material wie Verladepapiere, Anleitungen und Zubehörteile mit der Maschine geliefert wurden.

➜ Deckel und Seitenteile der Holzkiste abmontieren.

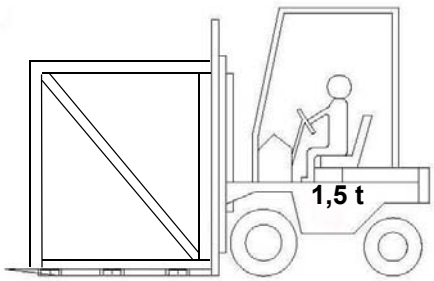
➜ Demontieren Sie die Befestigungsschrauben, mit denen die Maschine auf der Palette befestigt ist.

3.4 Transport

❍ Gewichte

☞ Aufstellplan auf Seite 24

Gewicht der Drehmaschine ☞ „ Maschinengewicht [kg]“ auf Seite 18

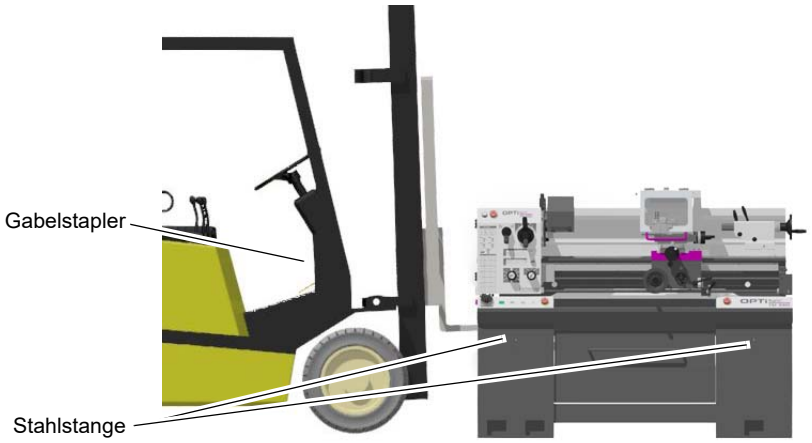


3.4.1 Lastanschlagstelle

3.4.2 Schwerpunkt der Maschine

☞ Aufstellplan auf Seite 24

3.4.3 Anheben mit Gabelstapler

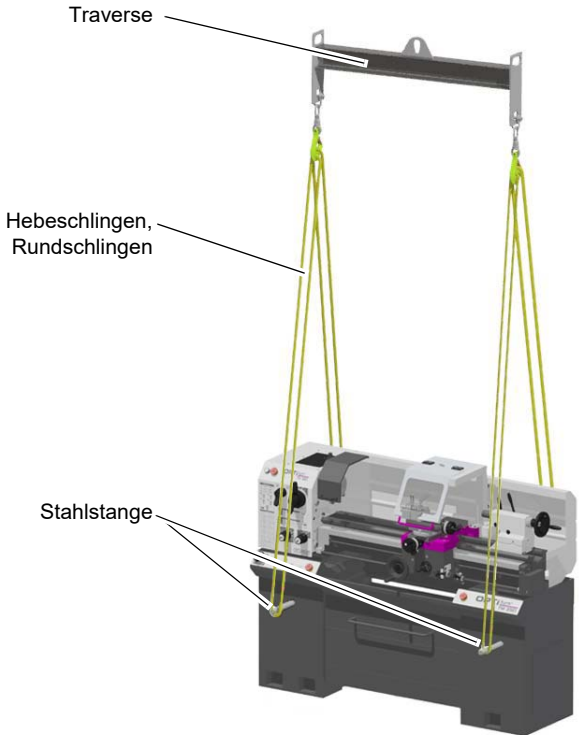


➜ Stecken Sie zwei Stahlstangen mit einem Durchmesser von 30 - 34mm (Rundstahl C 45, dickwandiges Rohr) und einer Länge von einem Meter durch die Bohrungen im Maschinenunterbau.

➜ Reitstock fest klemmen.

➜ Maschine langsam an den Stahlstangen mit dem Gabelstapler anheben. Lange Gabeln verwenden.

3.4.4 Anheben mit Kran



➜ Demontieren Sie die Spritzwand der Drehmaschine.

➜ Stecken Sie ein ausreichend starkes Stahlstück mit einem Durchmesser von 30 - 34mm (Rundstahl C 45, dickwandiges Rohr) und einer Länge von einem Meter durch die Bohrungen im Maschinenunterbau.

➜ Hängen Sie jeweils eine Hebeschlinge auf beiden Seiten des Maschinenunterbaus an den Enden des Stahlstücks ein. Sichern Sie die Hebeschlingen an den Stahlstangen mit Klemmringen gegen Verrutschen.

➜ Reitstock fest klemmen.

➜ Maschine langsam mit dem Kran anheben.

3.5 Anforderungen an den Aufstellort

Um eine ausreichende Sicherheit gegen Stürze durch Rutschen und Ausrutschen zu erreichen, muss die begehbare Fläche im mechanischen Bearbeitungsbereich der Maschine mit einer Rutschhemmung versehen sein. Die rutschhemmende Matte und/oder der rutschhemmende Fußboden muss mindestens R11 nach BGR 181 betragen.

Die verwendeten Schuhe müssen für den Einsatz in diesen Bearbeitungsbereichen geeignet sein. Die begehbaren Flächen müssen gereinigt werden.

Gestalten Sie den Arbeitsraum um die Maschine entsprechend der örtlichen Sicherheits-Vorschriften. Der Arbeitsraum für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung darf nicht eingeschränkt werden.

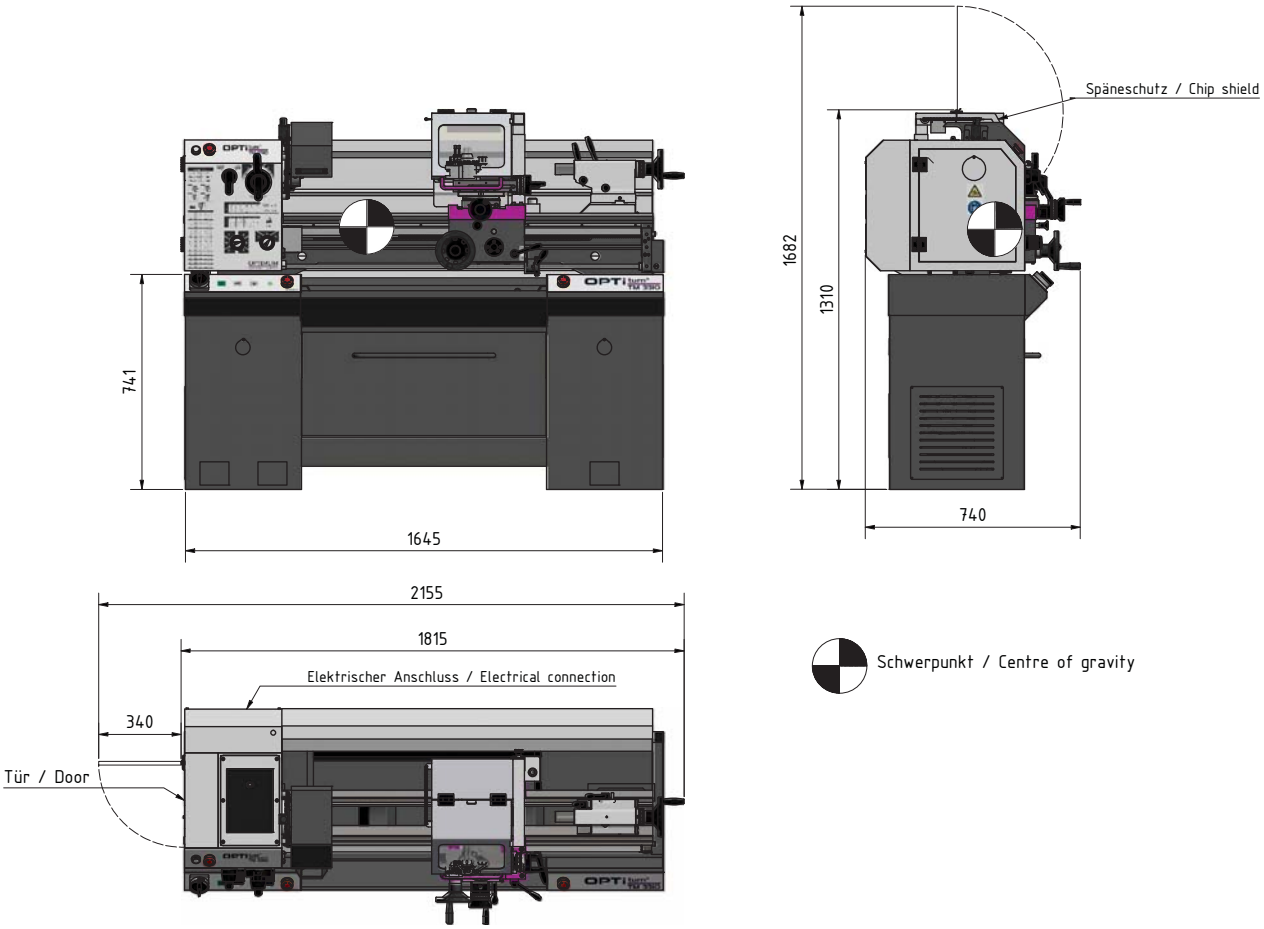
- Halten Sie vorgeschriebene Sicherheitsbereiche und Fluchtwege nach VDE 0100 Teil 729 ein, sowie die Umgebungsbedingungen für den Betrieb der Maschine.
- Der Hauptschalter der Maschine muss frei zugänglich sein.
- Die Maschine darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.

3.5.1 Fundament und Boden

➜ Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass eventuell eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.

3.5.2 Aufstellplan

Achten Sie darauf, möglichst unproblematisch an die Wechselräder über die Tür am Spindelstock zu gelangen.



3.6 Montage und Installation, Erstinbetriebnahme

WARNUNG!

Die erste Inbetriebnahme darf nur nach sachgemäßer Installation erfolgen.

Bei der ersten Inbetriebnahme der Drehmaschine durch unerfahrenes Personal gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.

Die Maschine kann auf drei verschiedene Arten aufgestellt werden.

- freie Aufstellung,
- mit Schwingelementen,
- verankerte Montage.

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen zwischen der Drehmaschine und des Untergrunds (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Drehergebnissen.

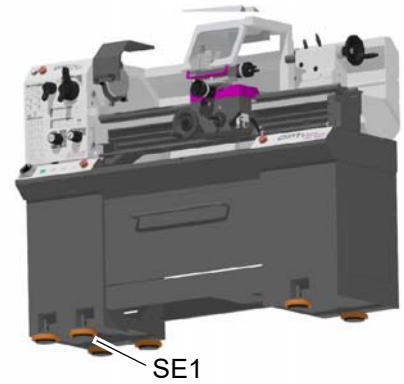
3.6.1 Freie Aufstellung

Anbringung einer soliden Unterlage an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenfuß.

3.6.2 Aufstellung mit Nivelliertellern

Optionale Nivellierteller

Anbringung von 8 Stück SE1 Nivellierteller an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenunterbau.



3.6.3 Aufstellung mit Vibrationsdämpfer

Optionale Vibrationsdämpfer

Anbringung von 8 Stück SE55 Vibrationsdämpfer an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenunterbau.

Um einen optimalen Gleitschutz zu erhalten, muss vor dem Aufstellen der Maschine oder der Anlage der Untergrund öl- und fettfrei sein.

VORSICHT!

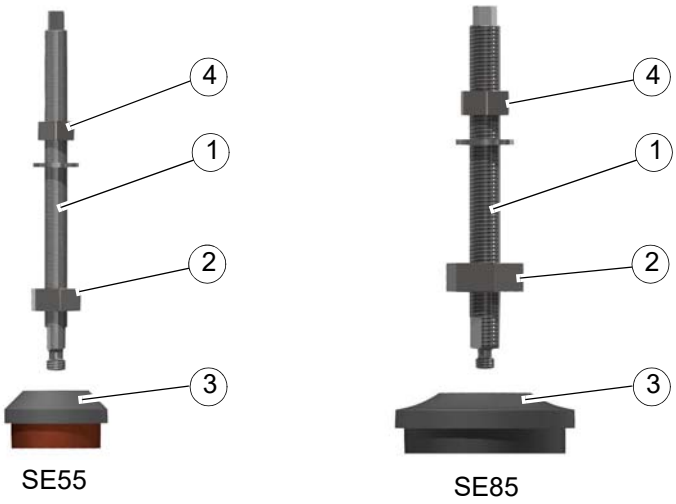
Die Angaben der max. Belastung pro Element beziehen sich auf die Summe der statisch plus dynamisch wirkenden Kräfte. Nach dem Absetzen der Maschine darf die Maschine nicht mehr verschoben werden!

Bei Maschinen mit Querkräften größer als max. 0,5 kN sind Maschinenschuhe z.B. SEU1 einzusetzen. Die Maschine daher möglichst ganz unten auf den Nivelliermuttern absetzen.

Die Maschine mit geeigneten Hebezeugen soweit anheben, dass die SE55 oder SE85 Elemente untergeschoben werden können. Die Nivellierschraube (1) ohne die untere große Nivelliermutter (2) von oben in die Durchgangsbohrung des Maschinenfußes einführen. Danach die Nivelliermutter (2) von unten auf die Nivellierschraube aufdrehen. Die Nivellierschraube mit der Nivelliermutter so einstellen, bis sie in der kugeligen Aufnahme des Nivellierteller mit Vibrationsdämpfer (3) aufsteht. Die Schraube muss dabei in der Durchgangsbohrung senkrecht stehen. Diese Vorbereitungen an allen Abstützpunkten ausführen, und Maschine jetzt vorsichtig weiter absenken und über die Nivelliermutter durch Gegenhalten am oberen Sechskant oder unteren Zweikant der Nivellierschraube ausnivellieren. Nach erfolgter Nivellierung obere Kontermutter (4) mit Unterlegscheibe auf die Nivellierschraube aufdrehen und festziehen. Die Kontermutter kann aber auch unterhalb der Nivelliermutter angebracht werden, wenn die Höhe keine ausschlaggebende Rolle spielt. Eine Nivellierschraube (Gewindestange) M16 in 300mm Länge inklusive Mutter M16 mit der Artikel Nr. 3352988 ist optional erhältlich. Die Nivellierschraube M16 ist passend für beide Elemente SE55 und SE85.

	SE55	SE85
maximale Belastung pro Element	600 kg	1500 kg
Nivellierschraube (Gewindestange)	M12x1 x 150mm	M16x2 x 150mm
Vibrationsdämpfer	Ø 47mm	Ø 83 mm

Hinweis: Der Maschinenunterbau steht auf der Nivelliermutter (2) und nicht auf dem Vibrationsdämpfer (3).



3.6.4 Verankerte Montage

Verwenden Sie die verankerte Montage um eine steife Verbindung mit dem Untergrund zu erreichen. Eine verankerte Montage ist immer dann sinnvoll, wenn große Teile bis zur Maximalkapazität der Drehmaschine bearbeitet werden sollen.

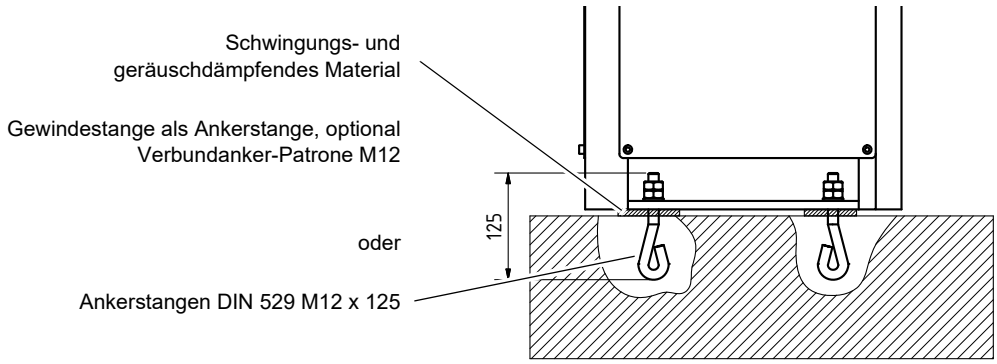


Abb. 3-1: Skizze Verankerung

INFORMATION

Die zur verankerten Montage benötigten Bauteile gehören nicht zum Lieferumfang.

TM3310V_DE_3.fm

3.6.5 Ausrichten der Maschine

Wenn sich die Unterlagen an Ihrer Position befinden wird das Nivellieren gemäß der folgenden Beschreibung durchgeführt.

➜ Maschinenwasserwaage auf den Planschlitten auflegen.

➜ Bettschlitten in der Mitte des Maschinenbettes positionieren und mit den vier äußeren Stellschrauben ausrichten, bis die Maschinenwasserwaage eine ungefähren Wert anzeigt.

➜ Bettschlitten bis zum Spindelstock und anschließend bis zum Reitstock bewegen, gleichzeitig mit den vier Stellschrauben ausrichten, bis an der Maschinenwasserwaage ein Wert von 0,05mm/m abgelesen wird.

➜ Stellschrauben solange nachstellen, bis sich durch ihre Spannung die Nivellierung nicht mehr ändert.

➜ Mit den Muttern die Stellschrauben kontern und die Nivellierung erneut prüfen.

3.7 Reinigen der Maschine

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft um die Maschine zu reinigen.

Ihre neue Drehmaschine muss nach dem Auspacken völlig gereinigt werden um sicher zu stellen, dass die beweglichen Teile und Gleitflächen beim Betrieb der Maschine nicht beschädigt werden können. Vor der Auslieferung werden alle blanken Teile und Gleitflächen jeder Einheit entsprechend geschmiert um sie in dem Zeitraum vor der Inbetriebsetzung gegen Rost zu schützen. Alle Umhüllungen entfernen und alle Flächen mit einem Entfetter reinigen, um die Schutzfette und -Überzüge aufzuweichen und zu entfernen.

Alle Oberflächen mit einem sauberen Baumwolltuch abwischen und die Drehmaschine gemäß dem folgenden Abschnitt schmieren, bevor der Strom eingeschaltet wird und die Maschine in Betrieb genommen wird.

3.7.1 Schmierung

Bei der ersten Schmierung und Fettung Ihrer neuen Drehmaschine werden die Ölstände durch die Sichtfenster am Spindelstock, Schlosskasten und Vorschubgetriebe überprüft. Die Öltanks müssen bis Mitte des Sichtfensters gefüllt sein. Erst danach kann mit der Inbetriebnahme der Maschine begonnen werden.

➜ Das Öl im Spindelstock und Vorschubgetriebe ist 150 Stunden nach dem ersten Füllen zu wechseln, anschließend alle 2000 Betriebsstunden.

➜ Verwenden Sie die in der Tabelle empfohlenen Öltypen. In der Tabelle ist eine Liste namhafter Firmen und Marken für Maschinenöle aufgeführt, die unserer Spezifikation entsprechen. Diese Tabelle kann zum Vergleich der Charakteristiken jedes anderen Öltyps Ihrer Wahl herangezogen werden.
☞ Schmierstoffe auf Seite 123

➜ Die Schmiernippel sind alle 8 Stunden mittels Öler zu schmieren. Des weiteren empfiehlt es sich, die Führungsbahnen des Maschinenbetts ebenfalls einmal täglich zu schmieren.

3.8 Einkomponentenlack

Die Maschine wurde mit einem Einkomponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmiermittels und der Reinigung der Maschine.

Ein Einkomponentenlack mit Lösemittelanteil härtet aus, indem sich das Lösemittel verflüchtigt.

Sobald der Lack aufgetragen wird, entweicht das Lösemittel in die Luft. Das Bindemittel verfilzt und es bildet sich ein trockener Film. Dieser Prozess ist reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich immer wieder anlösen.

Ein Zweikomponentenlack besteht ebenfalls aus Binde- und Lösungsmittel. Der Lack trocknet jedoch nur in Verbindung mit einem zugesetzten Härter. Dieser Prozess ist nicht reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich nicht wieder anlösen.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

3.9 Warmlaufen der Maschine

ACHTUNG!

Wird die Maschine, insbesondere die Drehspindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warm gefahren werden.

3.10 Elektrischer Anschluss

WARNUNG!

Lebensgefahr durch hohe Ableitströme bei unterbrochenem Schutzleiter.

Die Antriebskomponenten führen einen hohen Ableitstrom über den Schutzleiter. Das Berühren leitfähiger Teile kann bei unterbrochenem Schutzleiter zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

WARNUNG!

Lebensgefahr durch gefährliche Spannung an den Motoranschlüssen.

Sobald Sie die Maschine ans Netz angeschlossen ist, können die Motoranschlüsse des Umrichters unter gefährlicher Spannung stehen. Wenn der Motor mit dem Umrichter verbunden ist, besteht bei geöffnetem Klemmenkasten Lebensgefahr durch Berühren der Anschlüsse im Motor. Schließen Sie den Klemmenkasten des Motors, bevor Sie die Maschine ans Netz anschließen.

VORSICHT!

Verlegen Sie das Anschlusskabel der Maschine so, das ein Stolpern von Personen verhindert wird.

VORSICHT!

Legen Sie den Schutzleiter vorschriftsmäßig aus.

1. Für den Schutzleiter des Netzanschlusses innerhalb einer Maschine gilt Folgendes:

Halten Sie die lokalen Vorschriften für Schutzleiter bei erhöhtem Ableitstrom am Betriebsort ein.

Legen Sie den Schutzleiter folgendermaßen aus. Bei Festanschluss muss der Schutzleiter mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllen:

- Der Schutzleiter ist gegen mechanische Beschädigung auf der gesamten Länge geschützt verlegt.
- Der Schutzleiter hat als Ader eines Mehraderkabels einen Querschnitt von ≥ 2,5 mm^2 Cu.
- Bei einem Einzelleiter hat der Schutzleiter einen Querschnitt von ≥ 10 mm^2 Cu.
- Der Schutzleiter besteht aus zwei Einzelleitern mit gleichem Querschnitt.
- Bei Anschluss eines Mehraderkabels über einen Industriesteckverbinder gemäß EN 60309 muss der Schutzleiter einen Querschnitt von ≥ 2,5 mm^2 Cu haben.
- Innerhalb von Schaltschränken oder geschlossenen Maschinengehäusen verlegte Leitungen gelten als ausreichend geschützt gegen mechanische Beschädigungen.

2. Der Schutzleiter muss mindestens den gleichen Querschnitt haben wie die Netzleitung des Umrichters. Bei einem Querschnitt der Netzleitung von ≥ 6 mm^2 genügt für den Schutzleiter der Querschnitt = 6 mm^2.
3. Der Schutzleiter für die Verbindung von der PE-Schiene zum Schaltschrankgehäuse muss mindestens den gleichen Querschnitt haben wie die Netzanschlussleitung der Maschine. Bei einem Querschnitt der Netzanschlussleitung von ≥ 6 mm^2 genügt für den Schutzleiter der Querschnitt = 6 mm^2.
4. Der Schutzleiter muss mindestens den gleichen Querschnitt haben wie die Motorleitung des Umrichters.

3.11 Netzanforderungen

- Der Spannungsabfall während des Betriebs muss kleiner als 4% sein.
- Die Maschine ist für das Stromverteilungssysteme gemäß IEC 60364-1 (2005) ausgelegt.
- Netzabsicherung 16A.

3.11.1 Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Drehzahl geregelte Antriebe gehören im Maschinen- und Anlagenbau zu den Standardbetriebsmitteln und erledigen verschiedene Aufgaben. Gegenüber einem einfachen Motor erfordern die elektronischen Gleich- bzw. Umrichter einige Besonderheiten bei den notwendigen Schutzmaßnahmen für die elektrische Sicherheit. Je nach Anwendung kann der Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, einer Differenzstromüberwachung oder einer Isolationsüberwachung mehr Sinn ergeben.

Für die elektrische Sicherheit stellt die DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01 „Errichten von Starkstromanlagen bis 1000V“ eine Grundnorm dar. Sie beschreibt sowohl die zulässigen Netzformen als auch die notwendigen Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme. Basierend auf dieser Norm legt die DIN EN 50178 (VDE 0160):1998-04 „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“ die bei geregelten Antrieben anzuwendenden Schutzmaßnahmen detaillierter dar. Sie fordert: „Bei elektronischen Betriebsmitteln ist der Schutz von Personen gegen gefährliche Körperströme so vorzunehmen, dass ein Einzelfehler keine Gefahr verursacht.“

Geregelte Antriebe mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Die häufigste Netzform beim Betrieb geregelter Antriebe bildet das TN-S-System. Dies geschieht u.a. aus EMV-Gründen und zur Vermeidung vagabundierender Ströme. Als Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme können gemäß DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 Fehlerstrom Schutzeinrichtungen (RCD) zum Einsatz kommen. Auch nach DIN VDE 0100-482 (VDE 0100 Teil 482):2003-06 „Elektrische Anlagen von Gebäuden“ müssen Kabel- und Leitungsanlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten Schutz durch RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom 300 mA erhalten. Nach IEC 60755 unterscheiden sich RCD in der Art der Fehlerströme, die sie erfassen können. In Verbindung mit elektronischen Geräten können Ströme mit Gleichanteilen entstehen.

3.11.2 Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern

Zur Erreichung erhöhter Sicherheit in allen Installationsanlagen, sowie in Versorgungsbereichen für welche die Errichtungsbestimmungen die Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorschreiben oder empfehlen.

Maßnahme für den „Schutz gegen gefährliche Körperströme“, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt. Als Maßnahmen sind zu nennen:

- Schutz bei indirektem Berühren – als Fehlerschutz durch Abschaltung bei unzulässig hoher Berührungsspannung durch Körperschluss am Betriebsmittel.
- Schutz bei direktem Berühren – als Zusatzschutz durch Abschaltung beim Berühren spannungsführender Leiter. Gefährliche Körperströme werden innerhalb kürzester Zeit abgeschaltet, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 30 mA (z.B. häusliche Umgebung), bei Personenschutz-Automat 10 mA (z.B. Badezimmer) ist.
- Brandschutz – Schutz gegen das Entstehen elektrisch gezündeter Brände, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 300 mA ist. Feuergefährdete Betriebsstätten nach VdS 2033: 2002-02 300 mA (z.B. Werkshalle).

3.11.3 Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom

Mit EMV Filter in Frequenzumrichtern ist der Ableitstrom physikalisch bedingt immer größer 3,5 mA. Einige Typen von verwendeten Frequenzumrichtern erreichen auch einen Ableitstrom von bis zu 300mA.

Es ist daher eine feste Erdverbindung erforderlich und der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters muss den vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen für Geräte mit hohem Ableitstrom entsprechen. Dies wird erreicht, in dem eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt wird, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist.

Vorzugsweise sind Maschinen mit Frequenzumrichter daher fest an einen Anschlusskasten anzuschließen, andernfalls muss ein zusätzliches Erdungskabel verlegt werden, das nicht mit

über den Stecker geführt wird, und mindestens dem Querschnitt des Kabels im Stecker entspricht.

Da durch den Frequenzumrichter im Schutzerdungsleiter ein Gleichstrom hervorgerufen werden kann, müssen, wenn im Netzwerk eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (ELCB/RCD) erforderlich ist, die folgenden Hinweise beachtet werden:

Um eine Funktionsstörung zu vermeiden, benötigen Sie einen Allstrom-sensitiven FI-Schutzschalter. Achten Sie hierbei unbedingt darauf, welche Absicherung zu gefährlichen Körperströme, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt, an Ihrem Netzanschluss erforderlich ist.

3.11.4 Auslösens des FI-Schutzschalters

- Pulsstrom - sensitiver FI-Schutzschalter Typ A
  Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A, zur Auslösung bei Wechsel Fehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen.

- Allstrom - sensitiver FI-Schutzschalter Typ B
  FI-Schutzschalter der Baureihe Typ B übernehmen neben der Erfassung von Fehlerstromformen des Typs A auch die Erfassung von glatten Wechselfehlerströmen; sie sind damit für alle genannten Stromkreise geeignet. FI-Schutzschalter dieser Baureihe erfassen also alle Fehlerstromarten entsprechend der Auslösecharakteristik B, d.h. sowohl glatte Gleichfehlerströme wie auch alle Wechselfehlerströme in allen Frequenzen und Mischfrequenzen bis 1 MHz werden erfasst und im Fehlerfall zuverlässig abgeschaltet.

- Wechselstrom - sensitive FI-Schutzschalter vom Typ AC (nur Wechselstrom) sind ungeeignet für Frequenzumrichter. Wechselstrom - sensitive FI - Schutzschalter vom Typ AC sind nicht mehr gebräuchlich und in Deutschland nicht mehr zugelassen.

Der Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

3.12 Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung

Voraussetzung für die Netzstabilität ist, dass die Frequenz und die Spannung an jedem Ort des Stromnetzes und zu jedem Zeitpunkt innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegen. Zu große Abweichungen der Spannung können nur lokal, das bedeutet durch nahegelegene Anlagen behoben werden, während auf Frequenzabweichungen vor allem sehr schnell reagiert werden muss. Diese Maßnahmen zum Erhalt der Netzstabilität werden als Systemdienstleistungen Ihres Versorgungsunternehmens bezeichnet.

Blitze als Ursache von Spannungsspitzen

Gewitter, und die damit verbundene Einschlaggefahr von Blitzen sind eine der Hauptursachen für Spannungsspitzen in elektrotechnischen Anlagen. Etwa 1,5 bis 2 Millionen Blitze pro Jahr werden in Deutschland registriert, und die Schäden sind beträchtlich. Zerstörte Geräte, beschädigte Betriebs- und Datentechnik, Ausfall von Anlagen.

Schalten von induktiven Lasten

Auch das Schalten induktiver Lasten, Entstörungen des Versorgungsunternehmens und andere Probleme beschädigen oftmals Daten oder Systeme.

Erneuerbare Energien

In einem lokalen Umfeld befindliche erneuerbare Energien können Spannungsschwankungen auslösen, wenn der Netzbetreiber bereits das Netz an der Obergrenze betreibt, um möglichst viel Strom liefern zu können.

Spannungsspitzen nachweisen

In einer Elektro-Anlage können Spannungsspitzen mit einem Oszilloskop oder einem Netzanalyse-Gerät dargestellt werden, Spannungsspitzen werden so bei Langzeit Messungen sichtbar gemacht. Gemessen werden kann auch mit einem Impulszähler, der Spannungsspitzen ab einem eingestellten Schwellwert mittels Messwandler aufzeichnet. Allerdings ist die Aussagekraft solcher Messungen mit Vorsicht zu genießen. Man erkennt zwar die Spannungsspitzen, und man kann sie auch zur Risikobewertung heran ziehen. Entscheidend ist aber nicht die Häufigkeit der Spannungsspitzen, sondern die enthaltene zerstörerische Energie. Und da genügt schon ein einziger Impuls, um ein Gerät vollständig zu zerstören.

Überspannungen erkennen und verhindern

Drohende Überspannungsschäden müssen vom Fachmann erkannt und mittels Schutz in der Elektro-Anlage verhindert werden. Vor kurzzeitigen Spannungsspitzen – so genannten Transienten - schützen Überspannungsschutz-Geräte. Vor temporären oder dauernden Überspannungen schützen spezielle TOV-Schutzgeräte (Temporary Over Voltage).

Spannungsspitzen mit Störpotenzial gibt es in jeder elektrotechnischen Anlage. Dabei treten Überspannungen durch Schalthandlungen häufiger auf als Blitzeinkopplungen. Spannungsspitzen können zwar durch Messungen ermittelt werden, aber nur die Vorsorge mittels Überspannungsschutz-Konzept sorgt für die erforderliche hohe Verfügbarkeit einer Elektro-Anlage.

4 Bedienung

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Wahlschalter Drehzahleinstellung	2	Wechselrad- und Vorschubtabelle
3	Drehfutterschutz	4	Wahlschalter Vorschubgetriebe
5	Vierfach Stahlhalter	6	Späneschutzschild mit LED Beleuchtung
7	Drehrichtungshebel Spindeldrehrichtung	8	Hauptschalter
9	Not-Halt Schalter	10	Reitstock
11	Bedienfeld am Bettschlitten Einrückhebel Planvorschub | Längsvorschub | Gewindedrehen | Handrad Bettschlitten | Handrad Planschlitten	12	Späneschubfach
13	DPA 31 mit Drehzahlanzeige, optional DPA32 mit CSS Funktion	14	Bedienfeld
15	Drucktaster Steuerung Ein + Reset	16	Drehzahleinstellung

4.2 Sicherheit

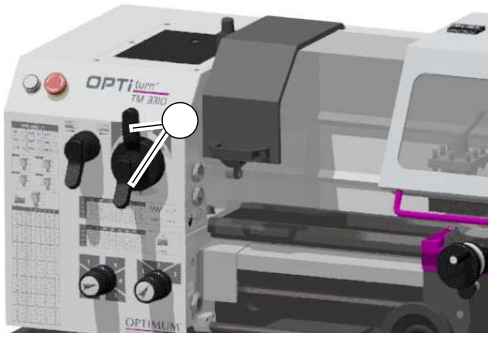
Nehmen Sie die Drehmaschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Drehmaschine ist einwandfrei.
- Die Drehmaschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Drehmaschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme. Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

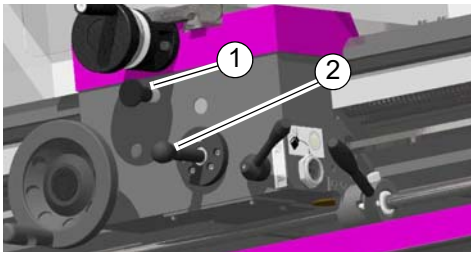
☞ Sicherheit während des Betriebs auf Seite 15

4.2.1 Übersicht Bedienelemente

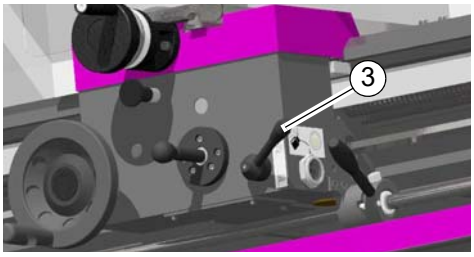


Getriebe Drehzahl - Bereichseinstellung

Vorschubrichtung (1)
Vorschubgeschwindigkeit (2)

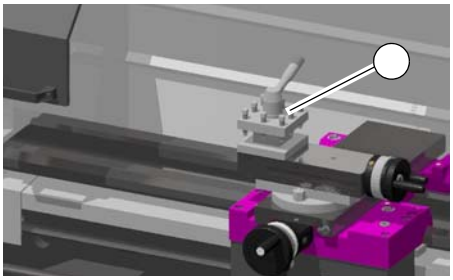


Einrückstange Längsvorschub / Planvorschub (1)
Einrückhebel Zugstange (2)

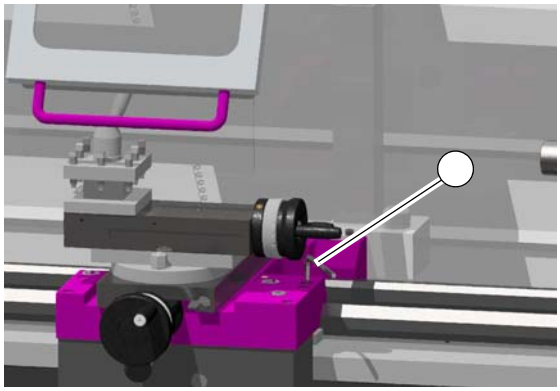


Einrückhebel Gewinde schneiden (3)

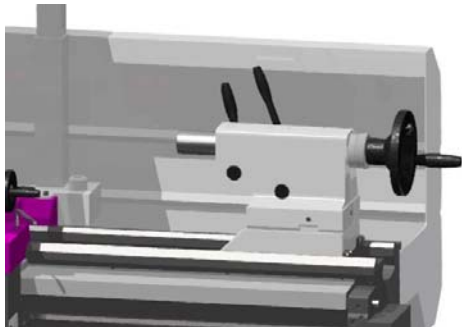
Hebel Spindel Drehrichtung (4)



Stahlhalter

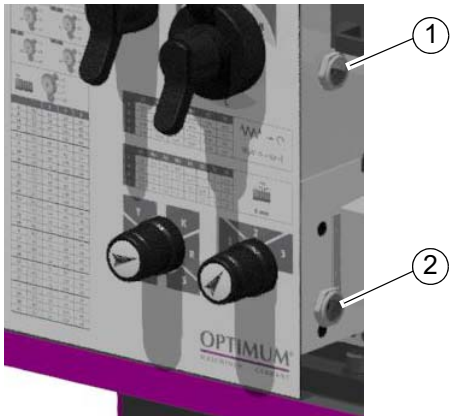


Klemmschraube Bettschlitten

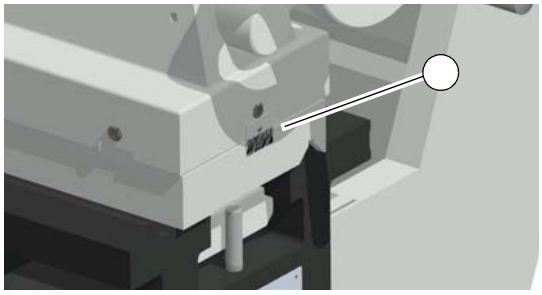


Reitstock

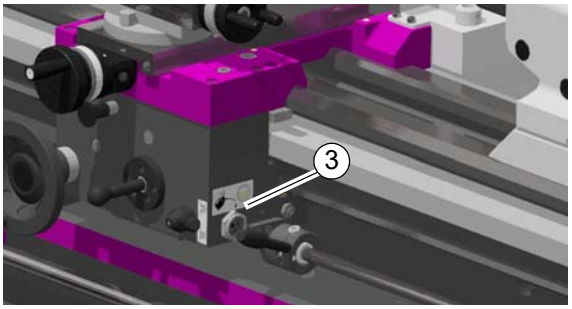
4.2.2 Übersicht Anzeigeelemente



(1) Ölschauglas Drehzahlgetriebe
(2) Ölschauglas Vorschubgetriebe

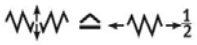


Skala Querversatz Reitstock



(3) Ölschauglas Schlosskasten

4.2.3 Bediensymbole



Planvorschub / Längsvorschub 1/2

Gewinde Zoll [Gewindegänge / Zoll]

Gewinde metrisch [mm / Spindelumdrehung]

mm pro Spindelumdrehung

Vorschubrichtung

Öl auffüllen, Ölen

Position Spannbolzen an Drehspindelaufnahme

4.3 Maschine einschalten

4.3.1 Einschalten

➜ Prüfen Sie ob der NOT-Halt Schalter nicht gedrückt, bzw. entriegelt ist. Drehen Sie den NOT-Halt Schalter nach rechts um zu entriegeln.
➜ Schließen Sie den Drehfutterschutz.
➜ Drucktaster „Reset“ am Bedienpanel betätigen.
➜ Drehrichtungshebel betätigen.

4.4 Maschine ausschalten

➜ Drehrichtungshebel in die neutrale Mittelstellung stellen.
➜ Schalten Sie bei einem längeren Stillstand die Drehmaschine am Hauptschalter aus und sichern Sie die Maschine gegen Wiedereinschalten, oder ziehen Sie den Netzstecker.

VORSICHT!

Der NOT-Halt Schalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein gewöhnliches stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem NOT-Halt Schalter erfolgen.

4.5 Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands

➜ NOT-Halt Schalter wieder entriegeln.
➜ Drehrichtungshebel in die neutrale Mittelstellung stellen.
➜ Drucktaster „Reset“ am Bedienpanel betätigen.

4.6 Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft

➜ Drehrichtungshebel in die neutrale Mittelstellung stellen.

➜ Drucktaster „Reset“ am Bedienpanel betätigen.

4.7 Drehzahleinstellung

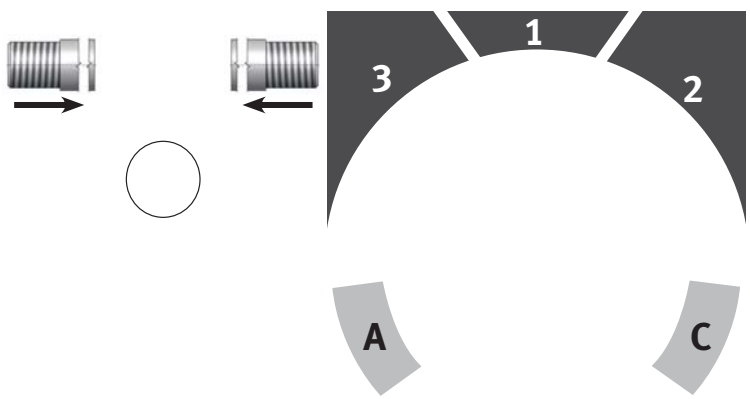
ACHTUNG!

Verändern Sie Getriebestellungen nur im Stillstand der Maschine.

Eine Veränderung der Drehzahl erfolgt durch Einstellen der Wahlhebel am Drehzahlgetriebe.

Im jeweiligen Getriebebereich kann eine Feineinstellung der Drehzahl mit Hilfe des Potenziometers im Bedienfeld erfolgen.

↻/mm	A	C
1	14 - 91	93 - 595
2	61 - 196	216 -1372
3	60 - 378	440 - 2800



4.7.1 Überwachung der fehlersicheren Funktionen des Frequenzumrichters

INFORMATION!

Der Drucktaster Steuerung „RESET“ muss nach Ablauf von 8h erneut betätigt werden. Der Zeitablauf von 8h macht sich durch „Rucken“ der Spindel beim einschalten bemerkbar.

➜ Drücken Sie den Taster „RESET“.

Dadurch werden die Sicherheitsfunktionen des Frequenzumrichters kontrolliert und erneut bestätigt. Weitergehende Informationen hierzu finden Sie im Siemens Funktionshandbuch SINAMICS G120 - Überwachung der fehlersicheren Funktionen.

4.8 Klemmen des Bettschlittens

ACHTUNG!

Die Schnittkraft beim Plandrehen oder bei Einstech- bzw. Abstecharbeiten kann den Bettschlitten verschieben.

➜ Befestigen Sie den Bettschlitten mit der Klemmschraube.

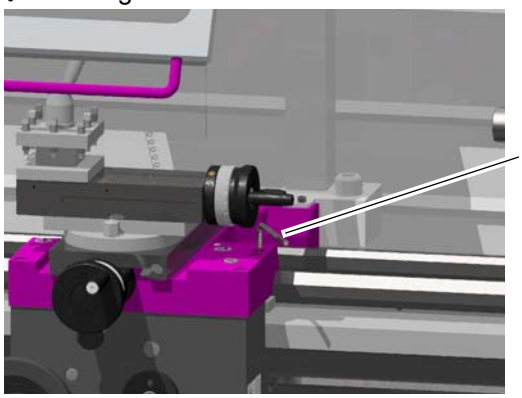


Abb.4-1: Bettschlitten

4.9 Veränderung des Vorschubs

4.9.1 Wahlschalter

Mit den Wahlschaltern wird die Vorschubrichtung und die Vorschubgeschwindigkeit ausgewählt.

ACHTUNG!

Warten Sie bis die Maschine vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie eine Veränderung an den Wahlhebeln vornehmen.

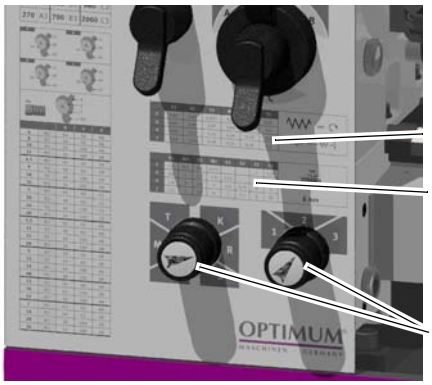


Abb.4-2: Veränderung des Vorschubs

INFORMATION

Beachten Sie zur Auswahl der Vorschubgeschwindigkeit oder Gewindesteigung die Tabelle an der Drehmaschine. Tauschen Sie die Wechselräder, wenn die gewünschte Gewindesteigung oder der Vorschub mit dem eingebauten Rädersatz nicht zu erhalten ist.

4.9.2 Austausch der Wechselräder

Die Wechselräder für den Vorschub sind auf einer Wechselradschere aufgebracht.

VORSICHTSMAßNAHME!

Hauptschalter ausschalten.

➜ Tauschen Sie die Wechselräder wie auf der Tabelle angegeben, um die gewünschte Steigung zu erhalten.

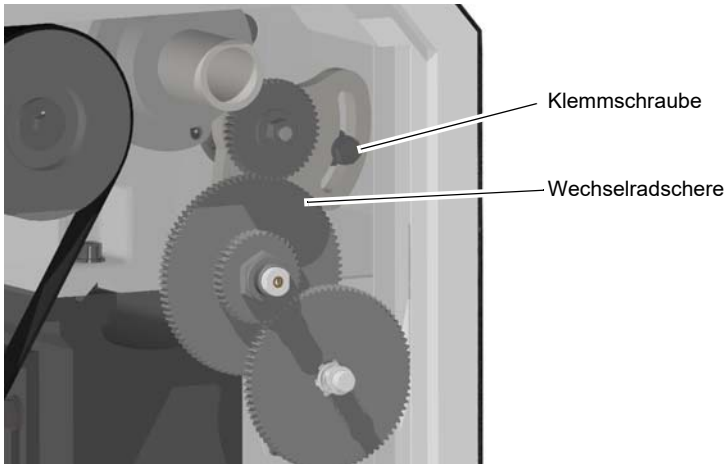


Abb. 4-3: Klemmschraube Wechselradschere

➜ Montieren Sie die Zahnradpaare gemäß Vorschub- bzw. Wechselradtabelle und befestigen Sie die Zahnräder wieder auf der Wechselradschere.

➜ Stellen Sie das Zahnflankenspiel neu ein, indem Sie ein gewöhnliches Blatt Papier als Einstell- bzw. Abstandshilfe zwischen die Zahnräder legen.

➜ Klemmen Sie die Wechselradschere wieder mit der Klemmschraube fest.

➜ Die Schutzabdeckung des Spindelstocks schließen, und den Hauptschalter wieder einschalten.

4.10 Planvorschub, Längsvorschub

VORSICHT!

Schnittgefahr. Vermeiden Sie es lange Fließspäne mit dem Längsvorschub zu erhalten. Verändern Sie die Vorschubgeschwindigkeit um einen Spanbruch zu erreichen. Der Späneschutz am Oberschlitten ist nicht dafür ausgelegt, um Fließspäne zurück zu halten.

ACHTUNG!

Beschädigung von mechanischen Teilen. Der automatische Vorschub ist nicht dafür ausgelegt, um auf mechanische Endanschläge oder auf das mechanische Ende des Spindelstocks zu fahren.

INFORMATION

Die Bedienung der DPA 32 mit konstanter Schnittgeschwindigkeit für das Plandrehen finden Sie hier: ☞ Funktion Referenzmarke auf Seite 78

Der automatische Vorschub zum Drehen wird mit der Zugspindel durchgeführt.

Der Vorschub zum Gewindeschneiden wird mit der Leitspindel durchgeführt.

Mit der Schaltstange wird der Planvorschub und Längsvorschub eingeschaltet. Der Einrückhebel aktiviert den Vorschub mit der Zugstange.

Durch einen Sicherheitsmechanismus ist es nicht möglich den Einrückhebel Zugspindel und den Einrückhebel Leitspindel zum Gewinde schneiden gleichzeitig zu verwenden.

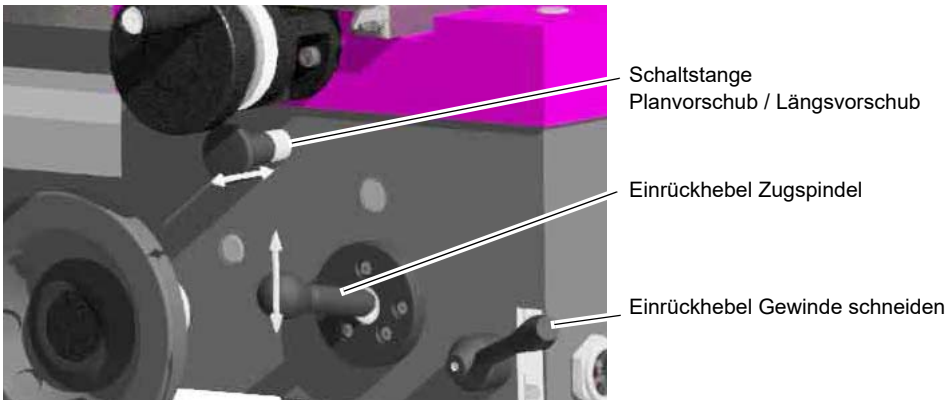


Abb.4-4: Schlosskasten

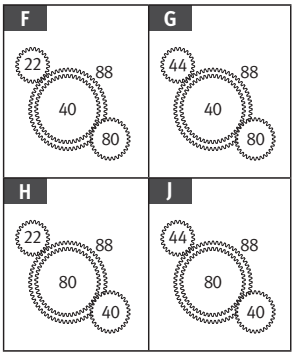
INFORMATION

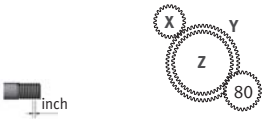
Bewegen Sie das Handrad leicht, um das Einrasten des Einrückhebels zu erleichtern.

TM3310V_DE_4.fm

4.10.1 Gewindeschneidtabelle

Zollgewinde





		X	Y	Z
4	M2	64	50	66
8	R2	48	60	66
16	R2	40	100	66
32	M3	24	100	66
4.5	M2	64	50	59
9	R2	48	60	59
18	R2	40	100	59
36	M3	24	100	59
5	M2	64	50	53
10	R2	48	60	53
20	R2	40	100	53
40	M3	24	100	53
5.5	M2	64	50	48
11	R2	48	60	48
22	R2	40	100	48
44	M3	24	100	48
6	M2	59	50	48
12	R2	44	60	48
24	M3	44	100	48
48	R3	28	100	48
13	R2	41	60	48
26	M3	41	100	48
52	R3	26	100	48
7	R2	63	50	48
14	R2	40	63	48
28	M3	38	100	48
56	R3	24	100	48

Metrische Gewinde

	R3	M3	R2	M2	K2	S2	T2	L2
F	0,4	0,5	0,6	0,75			1	1,25
G	0,8	1	1,2	1,5	1,75		2	2,5
H	1,6	2	2,4	3	3,5	3,75	4	5
J	3,2	4	4,8	6	7	7,5	8	10

6 mm

Längs- und Quervorschübe

	R3	R2	T3	M2	K2	T2
F	0,02	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
G	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
H	0,08	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
J	0,16	0,24	0,28	0,32	0,36	0,4

4.11 Werkzeughalter

Spannen Sie den Drehmeißel in den Werkzeughalter.

Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können.

Richten Sie den Drehmeißel in der Höhe aus. Verwenden Sie den Reitstock mit Zentrierspitze, um die erforderliche Höhe zu ermitteln. Legen Sie - falls erforderlich - Stahlunterlagen unter den Drehmeißel, um die notwendige Höhe zu erhalten.

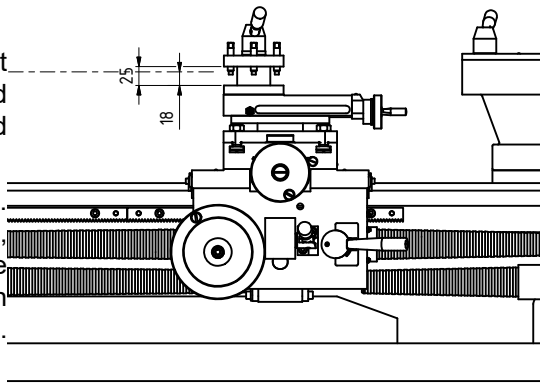


Abb. 4-5: Höhe bis Drehmitte 18mm

4.12 Drehspindelaufnahme

WARNUNG!

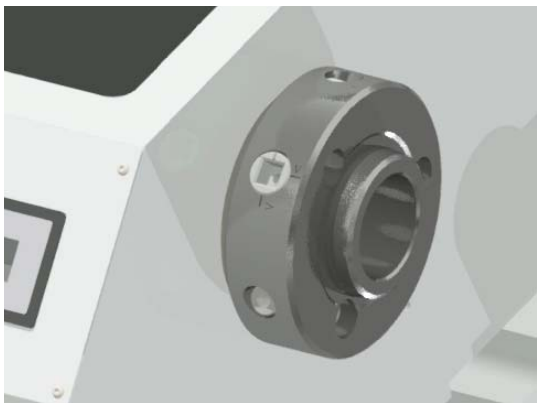
Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich der Werkstückaufnahmen, Drehfutter, etc. liegen. Die Spannkraft eines Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.

Verwenden Sie nur Drehfutter die für die Drehzahl der Maschine ausgelegt sind.

Verwenden Sie keine Drehfutter deren Außendurchmesser zu groß ist.

Achten Sie darauf, das Drehfutter nach Norm EN 1550 gefertigt sind.

Die Drehspindel ist als Camlock DIN ISO 702-2 Nr. 4 Aufnahme ausgeführt.



4.12.1 Werkstückträger befestigen

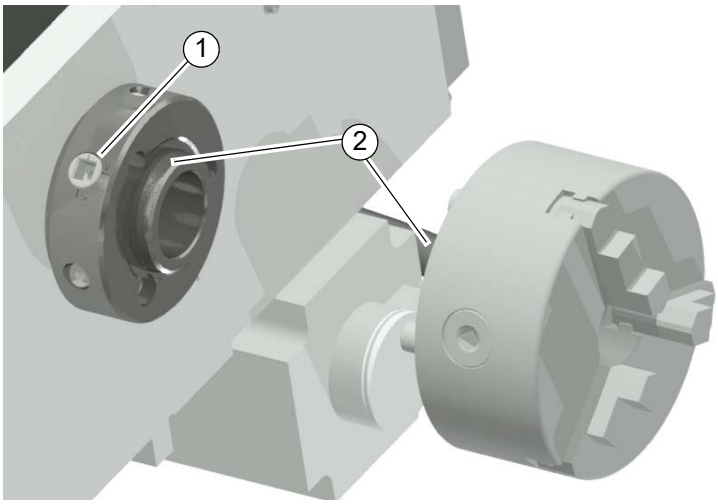


Abb. 4-6: Werkstückträger befestigen

➜ Die Spannbolzen (1) in geöffnete Stellung drehen.
➜ Kegelaufnahme am Drehfutter und der Spindelaufnahme reinigen.
➜ Drehfutter aufsetzen.
➜ Die Spannbolzen (1) in geschlossene Stellung drehen.

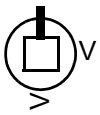
VORSICHT!

Falls die Markierung des Spannbolzen im geschlossenen Zustand nicht zwischen den beiden Markierungen V ist, muss das Futter entfernt und dieser Bolzen (D) neu eingestellt werden.

➜ Befestigen Sie den Werkstückträger durch Drehen der Spannbolzen im Uhrzeigersinn.

Die richtige Spannstellung ist gegeben, wenn sich die Bezugsmarke am Spannbolzen zwischen den beiden Markierungen an der Drehspindelaufnahme befindet.

Das Anzugsmoment muss dabei etwa 80 Nm betragen, andernfalls ist die Rundlaufgenauigkeit des Drehfutters nicht gegeben. 100 Nm ist etwa das Drehmoment das für Aluminiumfelgen an PKW´s verwendet wird.



Markierung Spannbolzen „Stellung geöffnet“

Markierung Spannbolzen „Stellung geschlossen“

Abb. 4-7: Markierungen Camlock-Spannbolzen

4.12.2 Einstellen der Camlock-Bolzen am Werkstückträger

Sämtliche Bolzen in den Gewindeflansch des Futters einfügen, bis die Bezugsmarke, Referenzkreislinie (F), auf einer Ebene mit der Futterflanschoberfläche liegt und die halbrunden Nuten auf einer Linie mit den Bohrungen der Sicherungsschraube (E) sind.

➜ Sicherungsschraube (E) an jedem Bolzen anbringen und anziehen.
➜ Vergewissern Sie sich, dass die beiden Kontaktflächen (Futter und Spindel) frei von Verschmutzungen sind.

Erst jetzt kann das Futter montiert werden.

Vor dem montieren des Futters auf die Spindelnase ist zu überprüfen, ob die Spannbolzen geöffnet sind.

➜ Befestigen Sie den Werkstückträger durch Drehen der Spannbolzen im Uhrzeigersinn.

INFORMATION

Die Bezugsmarke (F) an jedem Camlock-Bolzen dient als Orientierung für die richtige Einstellung.

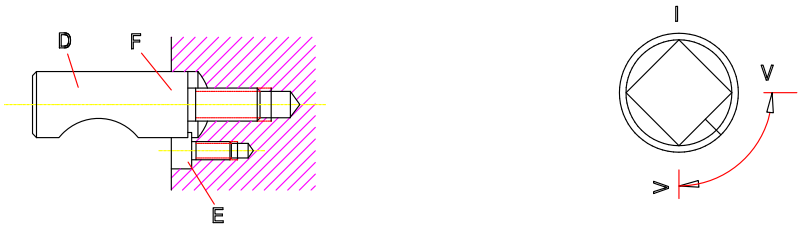
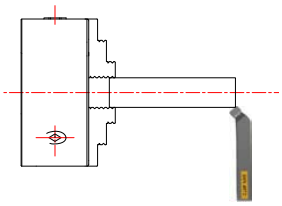
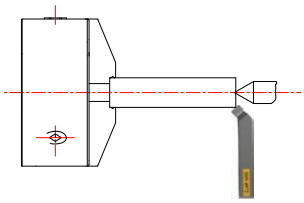
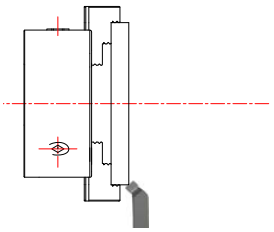
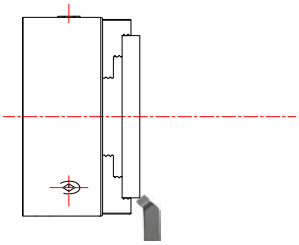
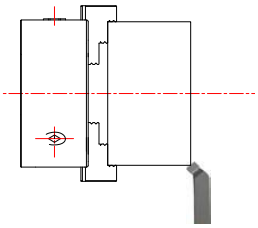
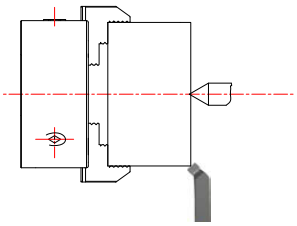
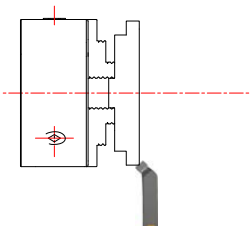
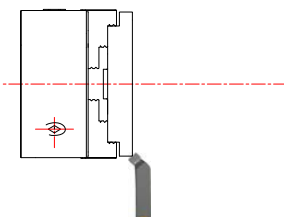


Abb.4-8: Camlock Befestigung

4.12.3 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter

Bei unsachgemäßem Spannen besteht Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstückes oder durch Bruch der Backen. Die nachfolgend dargestellten Beispiele erfassen nicht alle möglichen Gefahrensituationen.

Falsch		Richtig	
	Zu kurze Einspannlänge, zu lange Auskraglänge.		Zusätzliche Abstützung über Spitze und/oder Lünette
	Spanndurchmesser zu groß.		Größere Drehmaschine einsetzen.
	Werkstück zu schwer und Spannstufe zu kurz.		Abstützung über Spitze, Spannstufe verlängert. Verlängerte Spannstufen für dieses Dreibackenfutter nicht erhältlich. Eventuell größere Drehmaschine einsetzen.
	Zu kleiner Spanndurchmesser.		Spannen am größtmöglichen Spanndurchmesser.

TM3310V_DE_4.fm

4.13 Kegeldrehen

4.13.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten

Mit dem Oberschlitten können kurze Kegel gedreht werden. Die Skalierung erfolgt bis 60° Winkelgrad. Ein Verstellen des Oberschlittens über die 60°- Winkelmarke hinaus ist möglich.

➜ Lösen Sie die beiden Muttern am Oberschlitten.

➜ Verdrehen Sie den Oberschlitten.

➜ Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.

4.13.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, schlanker Körper benötigt.

➜ Lösen Sie die Feststellmutter des Reitstocks.

➜ Öffnen Sie die Feststellschraube um etwa 1/2 Umdrehung.

Durch wechselseitigen Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitsock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

➜ Ziehen Sie zum Fixieren zuerst die Feststellschraube, und dann die beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) wieder an. Ziehen Sie die Feststellmutter des Reitstocks wieder fest an.

VORSICHT!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein ungewolltes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

4.13.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit

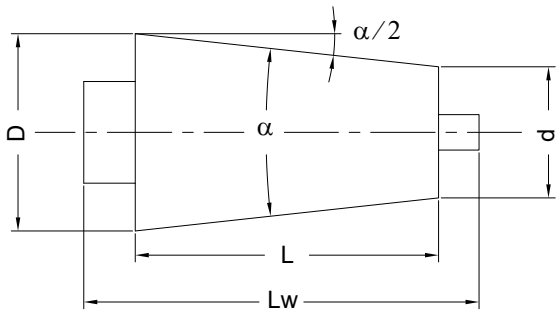


Abb. 4-9: Bezeichnungen am Kegel

D = großer Durchmesser [mm]
d = kleiner Durchmesser [mm]
L = Kegellänge [mm]
Lw = Werkstücklänge [mm]
α = Kegelwinkel
$\alpha/2$ = Einstellwinkel
Kv = Kegelverhältnis
Vr = Reitstockverstellung
Vd = Maßänderung [mm]
Vo = Verdrehmaß Oberschlitten [mm]

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Kegel auf einer konventionellen Klein-Drehmaschine herzustellen:

1. Durch Verdrehen des Oberschlittens und Einstellung des Kegelwinkels über die Winkelskala. Aber hierfür ist die Gradeinteilung der Skala zu ungenau. Für Fasen und kegelige Übergänge ist die Winkelskala ausreichend.
2. Über eine einfache Berechnung, ein Endmaß von 100 mm Länge (Eigenfertigung) und eine Messuhr mit Stativ.

Berechnung

der Verstellung des Oberschlittens bezogen auf ein Endmaß mit einer Länge von 100 mm

In Einzelschritten		
$Kv = \frac{L}{D - d}$	$Vd = \frac{100\ mm}{Kv}$	$Vo = \frac{Vd}{2}$

In einem Berechnungsschritt (zusammengefasst)
$Vo = \frac{100\ mm \times (D - d)}{2 \times L}$
Beispiel: D = 30,0 mm; d = 24,0 mm; L = 22,0 mm
$Vo = \frac{100\ mm \times (30\ mm - 24\ mm)}{2 \times 22\ mm} = \frac{100\ mm \times 6\ mm}{44\ mm} = 13{,}63\ mm$

Zwischen einen fixierten Anschlag und dem Bettschlitten muss das Endmaß (100 mm) gelegt werden. Messuhr mit Stativ auf das Drehmaschinenbett stellen und die Messspitze horizontal in Kontakt mit dem Oberschlitten bringen (90° zum Oberschlitten). Das Verdrehmaß wird über die oben genannte Formel errechnet.
Der Oberschlitten wird um diesen Wert verdreht (anschließend Messuhr auf Null stellen). Nach entfernen des Endmaßes wird der Bettschlitten gegen den Anschlag gebracht. Auf der Messuhr muss der ermittelte Wert „Vo“ angezeigt werden. Danach werden Werkstück und Werkzeug eingespannt und in Position gebracht (Bettschlitten fixieren). Der Vorschub wird über das Handrad des Oberschlittens ausgeführt. Die Schnitttiefe wird über das Handrad des Planschlittens zugestellt.

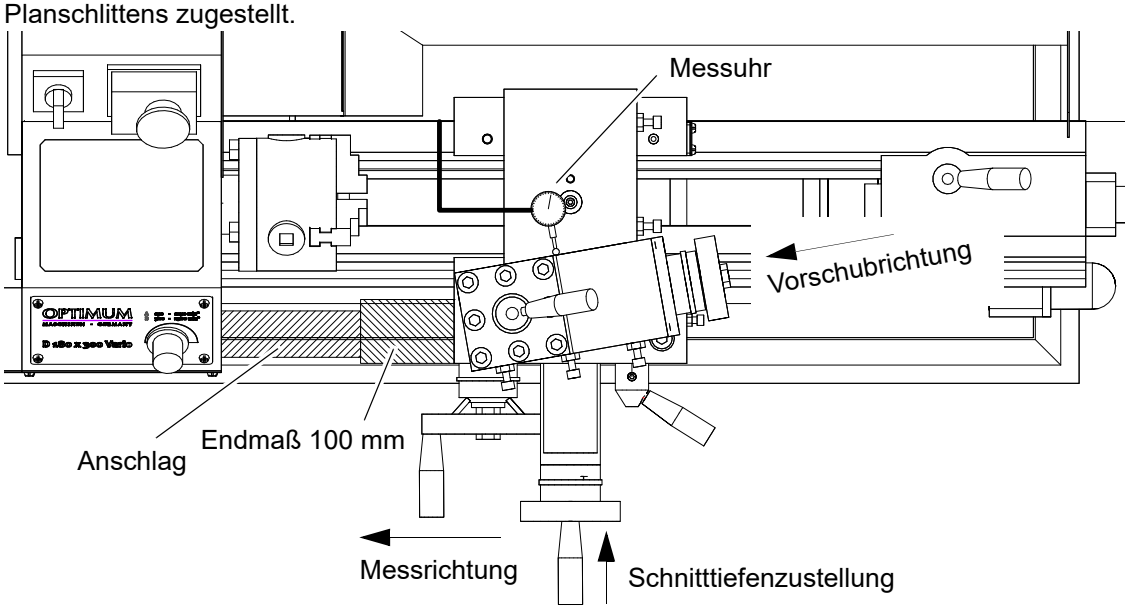


Abb.4-10: Kegeleinstellung mit Endmaß

3. Durch Ausmessen eines vorhandenen Kegels, mit Messuhr und Stativ.

TM3310V_DE_4.fm

Das Stativ wird auf den Oberschlitten gestellt. Die Messuhr wird horizontal und 90° zum Oberschlitten ausgerichtet. Der Oberschlitten wird grob dem Kegelwinkel angeglichen und die Messspitze in Kontakt mit der Kegelfläche (Bettschlitten fixieren). Den Oberschlitten jetzt so verdrehen, bis die Messuhr keinen Zeigerausschlag auf der gesamten Kegellänge zeigt (Verstellung über das Handrad des Oberschlittens).

Anschließend kann mit dem Aufrüsten der Drehmaschine, wie unter Punkt 2 begonnen werden. Das Werkstück könnte ein Futterflansch oder eine Planscheibe sein.

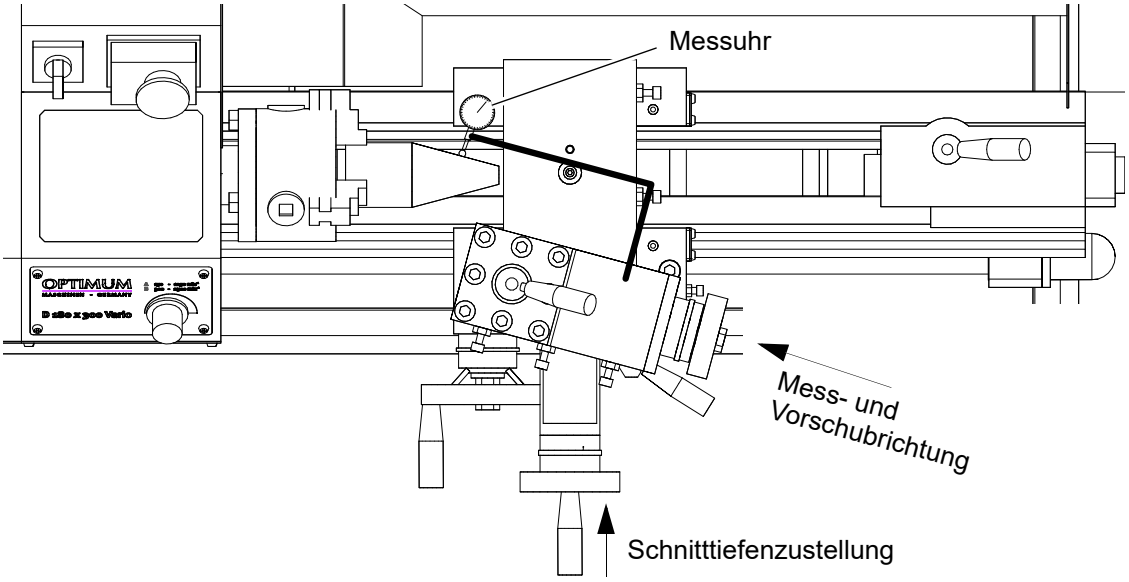


Abb.4-11: Kegelermittlung mit Messuhr

4. Durch Verstellen des Reitstocks, da die Kegellänge größer als der Verfahrweg des Oberschlittens ist.

Das Werkstück wird zwischen zwei Spitzen gespannt, dafür sind stirnseitig Zentrierbohrungen notwendig. Diese müssen vor dem Entfernen des Drehfutters gebohrt werden. Die Mitnahme des Werkstücks erfolgt über einen Mitnahmebolzen und ein Drehherz.

Der errechnete Wert „Vr“ ist das Verstellmaß des Reitstocks. Die Verstellung wird mit der Messuhr überwacht (ebenso die Rückstellung).

Bei dieser Art von Kegelbearbeitung muss mit der kleinsten Drehzahl gearbeitet werden!

Anmerkung:

Um die Position der Reitstockachse zur Drehachse zu prüfen, wird eine Welle mit zwei Zentrierungen zwischen die Spitzen gespannt. Das Stativ mit Messuhr wird auf den Bettschlitten gestellt. Die Messuhr wird 90° zur Drehachse ausgerichtet und mit der Welle horizontal in Kontakt gebracht. Mit dem Bettschlitten wird die Messuhr an der Welle entlang gefahren. Es darf kein Zeigerausschlag auf der gesamten Wellenlänge geben. Wenn eine Abweichung angezeigt wird, muss der Reitstock korrigiert werden.

Berechnung:

$$Vr = \frac{Lw}{2 \times Kv} \quad \text{oder} \quad Vr = \frac{D - d}{2 \times L} \times Lw$$

$$Vr_{max} = \frac{Lw}{50}$$

Die Reitstockverstellung darf den Wert „Vrmax“ nicht überschreiten, da das Werkstück taumelt!

Beispiel:

Kv = 1: 40; Lw = 150 mm; L = 100 mm

$Vr = \frac{150}{2 \times 40} = 1{,}875$ mm $\qquad Vr_{max} = \frac{150}{50} = 3$ mm

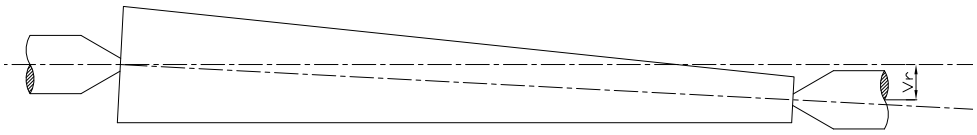


Abb.4-12: Werkstück zwischen Spitzen: Reitstockverstellung Vr

4.14 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen

Je optimaler die Schnittdaten gewählt werden, desto besser wird das Drehergebnis. Einige Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten unterschiedlicher Werkstoffe können auf den nachfolgenden Seiten entnommen werden.

☞ Schnittgeschwindigkeitstabelle auf Seite 49

Kriterien der Schnittbedingungen:

Schnittgeschwindigkeit: Vc (m/min)

Schnitttiefe: ap (mm)

Vorschub: f (mm/U)

Schnittgeschwindigkeit:

Um für die ausgewählte Schnittgeschwindigkeit nun die Drehzahl für die Maschineneinstellung zu bekommen muss folgende Formel angewendet werden.

$$n = \frac{Vc \times 1000}{d \times 3{,}14}$$

Drehzahl: n (1/min)

Werkstückdurchmesser: d (mm)

Bei Drehmaschinen ohne stufenlosem Antrieb (Flachriemenantrieb, Drehzahlgetriebe) wird dann die nächstliegende Drehzahl gewählt.

Schnitttiefe:

Um eine gute Spanbildung zu erreichen, sollte das Ergebnis aus Schnitttiefe geteilt durch den Vorschub eine Zahl zwischen 4 und 10 ergeben.

Beispiel: ap = 1,0 mm; f = 0,14 mm/U; dies ergibt einen Wert von 7,1!

Vorschub:

Der Vorschub zum Schruppdrehen sollte so gewählt werden, dass er den halben Wert des Eckenradius nicht übersteigt.

Beispiel: r = 0,4 mm; ergibt ein fmax. = 0,2 mm/U!

Beim Schlichtdrehen sollte der Vorschub maximal 1/3 vom Eckenradius sein.

Beispiel: r = 0,4 mm; ergibt ein fmax. = 0,12 mm/U!

4.15 Schnittgeschwindigkeitstabelle

	Drehen								Bohren
Werkstoffe	Schneidstoffe								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/ K10	HSS
unlegierter Stahl; Stahlguss; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
niedriglegierter Stahl Stahlguss; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
hochlegierter Stahl; Stahlguss; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
nichtrostender Stahl X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
Grauguss GG10; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Gusseisen mit Kugelgrafit GGG35; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Kupfer, Messing	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aluminiumlegierungen	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Beschreibung der beschichteten Hartmetalle:

HC P40 = eine PVD - Beschichtung TiAlN

HC K15 = eine CVD - Beschichtung TiN-Al_2O_3 - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - Beschichtung TiAiN

4.16 Begriffe am Drehwerkzeug

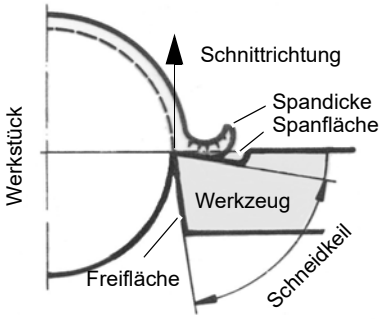


Abb.4-13: Geometrisch bestimmte Schneide beim Trennvorgang

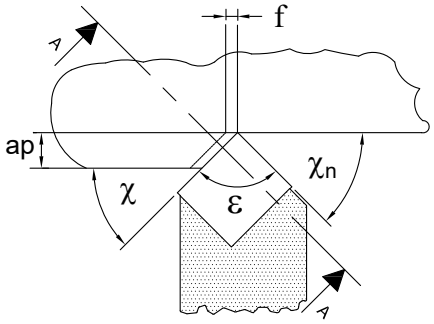


Abb.4-14: Schnitt- und Spanungsgrößen

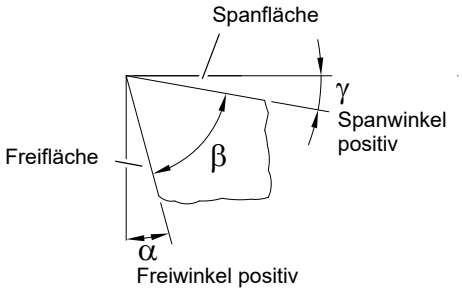


Abb.4-15: Schnitt A - A, positive Schneide

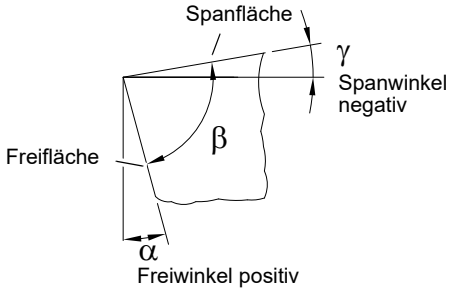


Abb.4-16: Schnitt A - A, negative Schneide

Schneidkeilwinkel	β	Folgende Faktoren beeinflussen den Spanbruch beim Drehen	
Spanwinkel	γ	Einstellwinkel	χ
Freiwinkel	α	Eckenradius	r
Freiwinkel Nebenschneide	α_n	Schneidengeometrie	
Einstellwinkel	χ	Schnittgeschwindigkeit	Vc
Einstellwinkel Nebenschneide	χ_n	Schnitttiefe	ap
Spitzenwinkel	ε	Vorschub	f
Schnitttiefe	ap (mm)		
Vorschub	f (mm/U)		

Der Einstellwinkel ist meistens vom Werkstück abhängig. Zum Schruppen ist ein Einstellwinkel von 45° - 75° günstig. Zum Schlichten wählt man einen Einstellwinkel von 90° - 95° (keine Ratterneigung).

Der Eckenradius dient als Übergang von Hauptschneide zur Nebenschneide. Er bestimmt zusammen mit dem Vorschub die Oberflächengüte. Der Eckenradius darf nicht zu groß gewählt werden, da es sonst zu Vibrationen kommen kann.

4.16.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge

	Schnellarbeitsstahl		Hartmetall	
	Freiwinkel	Spanwinkel	Freiwinkel	Spanwinkel
Stahl	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Guss	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
NE - Metalle	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Aluminiumlegierungen	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

4.16.2 Spanleitstufen Ausführungen

Sie haben die Aufgabe den Spanablauf und die Spanform zu beeinflussen, um optimale Zerspanungsverhältnisse zu erreichen.

Ausführungsbeispiele für Spanleitstufen

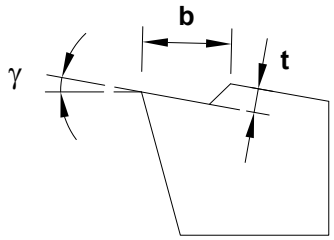


Abb.4-17: Spanleitstufe

b = 1,0 mm bis 2,2 mm

t = 0,4 mm bis 0,5 mm

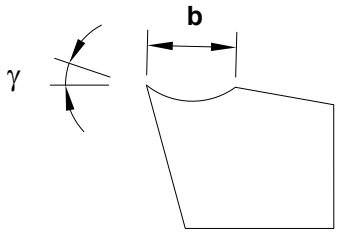


Abb.4-18: Spanleitstufe mit Hohlkehle

b = 2,2 mm mit Hohlkehle

Für Vorschübe von 0,05 bis 0,5 mm/U und Schnitttiefen von 0,2 mm bis 3,0 mm

Die unterschiedlichen Öffnungswinkel (φ) der Spanleitstufen haben die Aufgabe den Span zu führen.

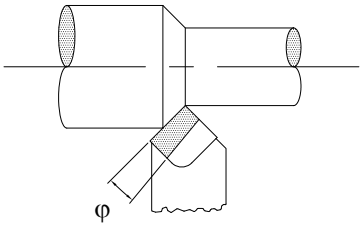


Abb.4-19: Positiver Öffnungswinkel zum Schlichten

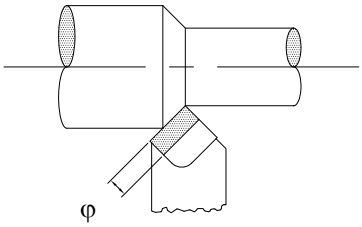


Abb.4-20: Neutraler Öffnungswinkel zum Schlichten und Schruppen

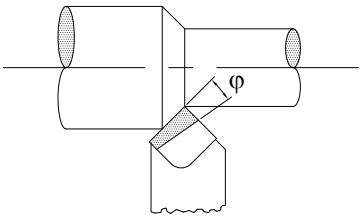


Abb.4-21: Negativer Öffnungswinkel zum Schruppen

Die fertig geschliffene Hauptschneide muss für die Schlichtbearbeitung mit einem Abziehstein leicht abgezogen werden.

Für die Schruppbearbeitung muss eine kleine Fase mit dem Abziehstein erzeugt werden, um die Schneidkante gegenüber aufprallenden Spänen zu stabilisieren (b_f = f x 0,8).

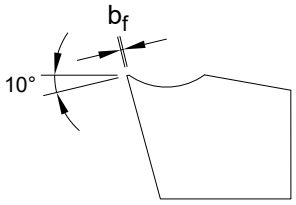


Abb.4-22: Stabilisierte Schneidkante

Anschliff zum Einstech- und Abstechdrehen

(Spanwinkel siehe Tabelle)

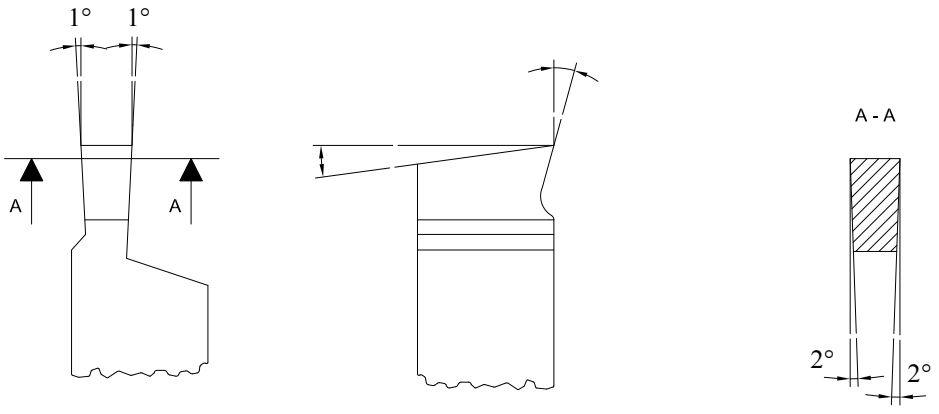


Abb.4-23: Anschliff Einstech- und Abstechdrehen

Anschliff zum Gewindedrehen

Der Spitzenwinkel oder die Form ist beim Gewindestahl von der Gewindeart abhängig.

Siehe auch:

❍ ☞ Gewindearten auf Seite 54

Das Maß X muss größer als die Gewindetiefe sein. Es ist darauf zu achten, dass kein Spanwinkel geschliffen wird, da sonst eine Profilverzerrung entsteht.

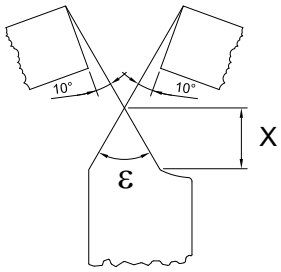


Abb. 4-24: Anschliff zum Gewindedrehen

4.17 Herstellen von Außen und Innengewinden

Gewinde mit kleineren Durchmessern und Standard-Gewindesteigungen sollten wegen der einfacheren Herstellung auf der Drehmaschine mit Gewindebohrern oder Schneideisen durch Drehen des Spannfutters von Hand hergestellt werden.

VORSICHT!

Ziehen Sie den Netzstecker der Drehmaschine heraus, wenn Sie ein Gewinde auf diese beschriebene Arbeitsweise herstellen möchten.

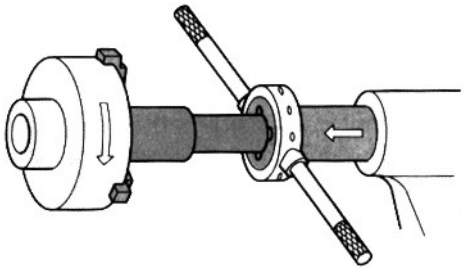


Abb. 4-25: Gewindeschneideisen

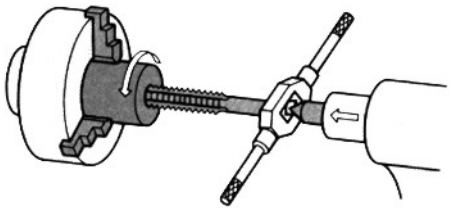


Abb. 4-26: Gewindebohrer

Bolzen und Muttern mit großen Gewindedurchmessern, abweichenden Gewindesteigungen oder speziellen Gewindearten, Rechts- und Linksgewinde, können durch Gewindedrehen hergestellt werden. Für diese Herstellung gibt es ebenso Klemmhalter und Bohrstangen mit auswechselbaren Schneidplatten (einschneidig oder mehrschneidig).

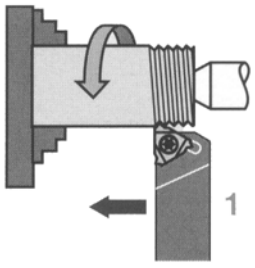


Abb. 4-27: Außengewinde drehen

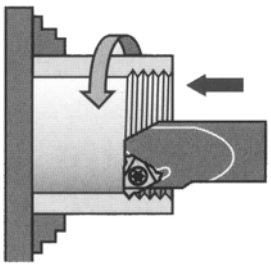
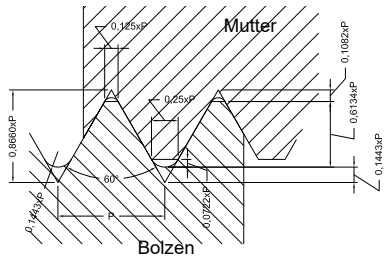
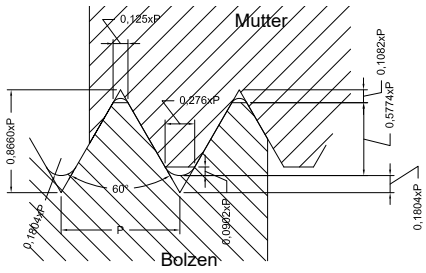
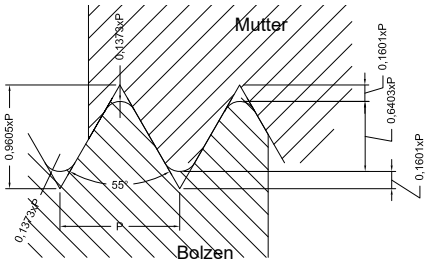
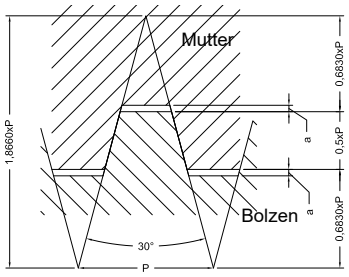
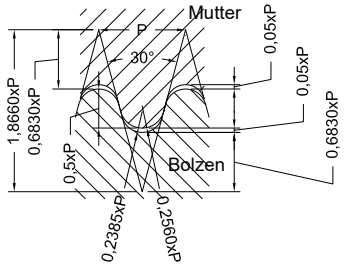
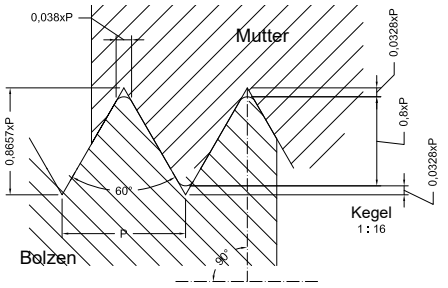


Abb. 4-28: Innengewinde drehen

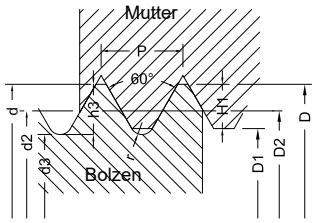
4.18 Gewindearten

Bezeichnung	Profil	Kennbuchstaben	Kurzbezeichnung (z. B.)	Anwendung
ISO-Gewinde		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Werkzeugmaschinen und allgemeiner Maschinenbau
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Luft- und Raumfahrtindustrie
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	Zylindrische Gewinde, Rohrgewinde, oder kegelige Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen
ISO-Trapez-gewinde (ein- und mehrgängig)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Bewegungsgewinde, Leit- und Transportspindeln
Rundgewinde		RD	RD DIN 405	Armaturen und für Zwecke der Feuerwehr

TM3310V_DE_4.fm

NPT		NPT	1“ – 11 ½“ NPT	Armaturen und Rohrverschraubungen

4.18.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel)



Steigung P

Gewindetiefe des Bolzens h2=0,6134 x P

Gewindetiefe der Mutter H1 = 0,5413 x P

Rundung r = 0,1443 x P

Flankendurchmesser d2 = D2 =d - 0,6493

Kernlochbohrer = d - P

Flankenwinkel = 60°

Metrische Regelgewinde

Maße in mm: vorzugsweise werden die Gewinde in Spalte 1 verwendet

Gewindebezeichnung d = D		Steigung P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser		Gewindetiefe		Rundung r	Kernlochbohrer
Spalte 1	Spalte 2			Bolzen d3	Mutter D1	Bolzen h3	Mutter H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14

	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Metrische Feingewinde

Gewindebe-zeichnung d x P	Flanken-durch-messer d2 = D2	Kerndurchmesser Bolzen	Kerndurchmesser Mutter	Gewindebe-zeichnung d x P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser Bolzen	Kerndurchmesser Mutter
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

4.18.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Coarse Thread Series ist das in England gebräuchlichste Grobgewinde und entspricht in seiner Verwendungsart dem metrischen Grobgewinde. Die Bezeichnung einer Sechskantschraube (Hexagon head screw) 1/4" - 20 BSW x 3/4" , hierbei ist: 1/4" der Nenndurchmesser der Schraube und 20 die Anzahl der Gewindegänge auf die Länge von einem Zoll.

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW- und BSF sind die Gewindeauswahl für die handelsüblichen Schrauben. Dieses Feingewinde ist in der britischen Werkzeugmaschinenindustrie weit verbreitet, wird jedoch vom amerikanischen UNF-Gewinde verdrängt.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Zylindrisches Rohrgewinde; Bezeichnung in Deutschland: R 1/4" (Nennweite des Rohres in Zoll). Rohrgewinde sind im Durchmesser stärker als "BSW ". Bezeichnung 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe - Taper Thread. Konisches Rohrgewinde, Kegel 1:16 ; Bezeichnung: 1/4" - 19 BSPT

BA: British Association Standard Thread (47 1/2° Flankenwinkel). Für Instrumente und Uhren gebräuchlich, wird durch das metrische ISO-Gewinde und das ISO-Miniatur-Gewinde ersetzt. Es besteht aus Nr.-Bezeichnungen von 25 bis 0 = 6,0 mm max. Durchmesser.

Tabelle der Britischen Gewinde

Nenn-Durchmesser des Gewindes		Gewindegänge auf 1"				Gewindegänge auf 1"		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		BA-Gewinde		
Zoll	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
		55° Flankenwinkel				47 1/2° Flankenwinkel		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0

7/8	22,226	9	11	14	30,20
15/16	23,813	9	11	-	-
1"	25,401	8	10	11	33,25
1 1/8	28,576	7	9	-	-
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91
1 3/8	34,926	6	8	-	-
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80
1 5/8	41,277	5	8	-	-
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62

4.18.3 Gewindeschneidplatten

Bei Gewindeschneidplatten gibt es Teilprofil- und Vollprofilschneidplatten. Die Teilprofilschneidplatte ist für einen gewissen Steigungsbereich ausgelegt (z.B. 0,5 - 3 mm).

- Die Teilprofilschneidplatte ist für die Einzelfertigung optimal geeignet.
- Die Vollprofilschneidplatte ist nur für eine bestimmte Steigung ausgelegt.

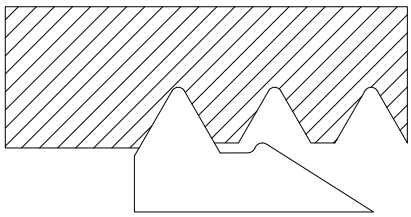


Abb.4-29: Teilprofilschneidplatte

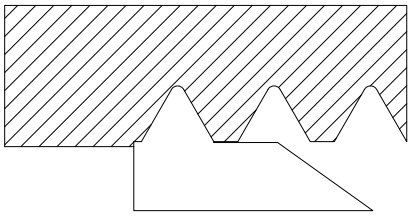


Abb.4-30: Vollprofilschneidplatte

Festlegung der Bearbeitungsmethode von Rechts- und Linksgewinde:

Es werden rechte Klemmhalter oder Bohrstangen eingesetzt. Um ein Rechtsgewinde herzustellen wird die Vorschubrichtung zum Spannfutter gewählt und die Maschinenspindel läuft rechts herum (um die Drehrichtung der Maschinenspindel zu bestimmen, wird von hinten in die Spindel geschaut). Soll ein Linksgewinde hergestellt werden, wird die Vorschubrichtung vom Spannfutter weg zum Reitstock gewählt, und die Maschinenspindel läuft rechts herum.

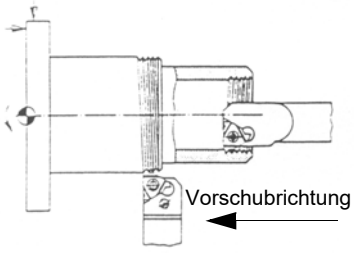


Abb.4-31: Rechtsgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

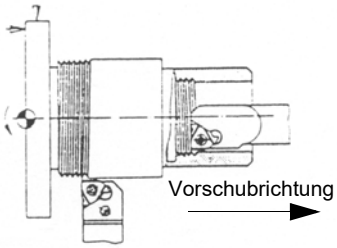


Abb.4-32: Linksgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

Da beim Gewindedrehen andere Bedingungen herrschen wie beim Längsdrehen, muss die vorlaufende Schneide einen größeren Freiwinkel aufweisen als der Steigungswinkel des Gewindes.

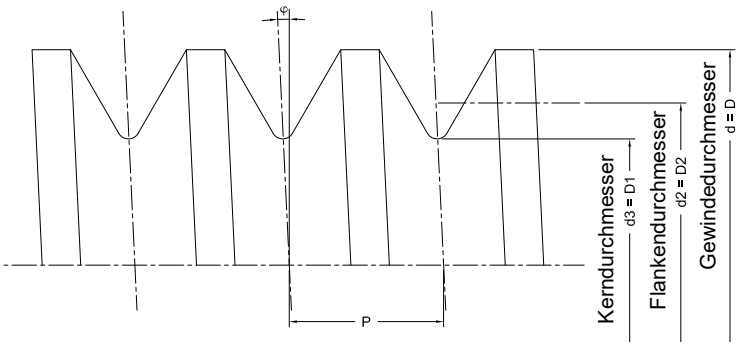


Abb.4-33: Steigungswinkel

Steigungswinkel φ

Steigung P

$$\tan\varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

4.18.4 Beispiel Gewindeschneiden

Es soll als Beispiel ein metrisches Außengewinde M30 x 1,0 mm aus Messing hergestellt werden.

➜ Der komplette Klemmhalter oder Drehmeißel muss mit Blechen unterlegt werden, um genau auf Drehmitte zu kommen.

➜ Es wird die kleinste Spindeldrehzahl eingestellt, damit die Drehmaschine nicht zu lange nachläuft!

➜ Zahnradpaarung für Steigung 1,0 mm im Wechselradgetriebe montieren!

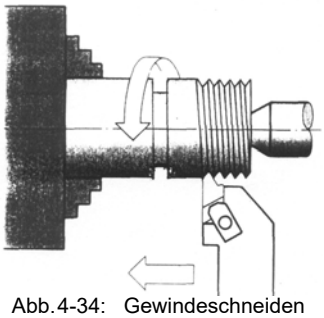


Abb.4-34: Gewindeschneiden

Der Außendurchmesser wurde auf 30,0 mm gedreht und der Klemmhalter zum Gewindeschneiden wird in den Vierfachhalter eingespannt, winklig zur Drehachse ausgerichtet. Die Spitzenhöhe wird überprüft (wie beschrieben).

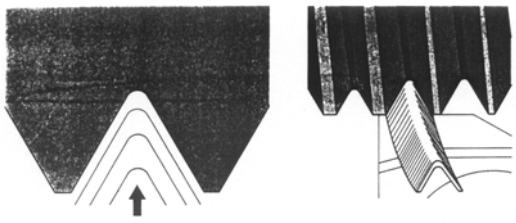


Abb.4-35: Zustellung radial

Die Gewindetiefe wird in mehreren Durchgängen hergestellt. Die Zustellung muss nach jedem Durchgang verringert werden.

Der erste Durchgang erfolgt mit einer Zustellung von
0,1 - 0,15 mm.

Beim letzten Durchgang sollte die Zustellung nicht unter 0,04 mm liegen.

Bei Steigungen bis 1,5 mm kann die Zustellung radial erfolgen.

Für unser Beispiel werden 5 bis 7 Durchgänge festgelegt.

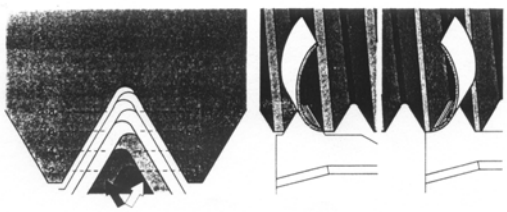


Abb. 4-36: Zustellung wechselseitig

Bei größeren Steigungen wird die wechselseitige Flankenzustellung gewählt. Der Oberschlitten wird ab dem 2. Durchgang jeweils um 0,05 - 0,10 mm abwechselnd nach links und rechts verstellt. Die zwei letzten Durchgänge werden ohne seitliche Verstellung durchgeführt. Nach Erreichen der Gewindetiefe werden zwei Durchgänge ohne Zustellung durchgeführt.

Bei der Herstellung von Innengewinde sollten ca. 2 Durchgänge zusätzlich für die Zustellung gewählt werden (Bohrstangen sind instabiler).

Durch Drehen des Handrades des Planschlittens wird mit der Schneidspitze der Aussendurchmesserangekratzt, die Skala wird auf Null gedreht. Es ist der Ausgangspunkt für die Zustellung der Gewindetiefe.

Die Skala des Oberschlittens wird ebenfalls auf Null gestellt (wichtig für seitliche Verstellung beim Gewindedrehen von größeren Gewindesteigungen).

Durch betätigen des Handrades des Bettschlittens wird die Schneidspitze kurz vor den Startpunkt des Gewindeanfangs gebracht.

Bei Stillstand der Drehmaschine wird durch umlegen des Einrückhebels der Schlossmutter eine Verbindung zur Leitspindel hergestellt. Über diese Verbindung wird die eingestellte Gewindesteigung auf den Bettschlitten und Klemmhalter übertragen.

ACHTUNG!

Diese Verbindung darf bis zur Fertigstellung des Gewindes nicht getrennt werden!

Starten des Gewindeschneidens:

- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den ersten Schneidvorgang ablaufen lassen.

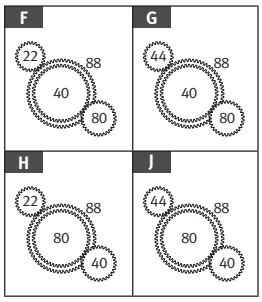
ACHTUNG!

Den Daumen immer auf dem Ausschalter bereit halten, um eine Kollision mit dem Werkstück oder Spannfutter zu verhindern!

- Am Auslauf des Gewindes sofort die Maschine ausschalten und die Schneide durch drehen am Handrad des Planschlittens aus dem Eingriffsbereich bringen.
- Drehrichtungsschalter auf Rechtslauf stellen.
- Maschine einschalten, den Bettschlitten bis an den Startpunkt zurück fahren, die Maschine ausschalten.
- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf Linkslauf stellen.
- Maschine einschalten und den zweiten Schneidvorgang ablaufen lassen.
- Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Gewindetiefe erreicht ist.
- Zum Prüfen des Gewindes wird eine Gewindelehre oder ein Werkstück mit Innengewinde M30 x 1,0 benutzt.
- Ist das Gewinde maßhaltig, kann der Gewindeschneidvorgang beendet werden. Jetzt darf im Stillstand der Einrückhebel der Schlossmutter wieder umgelegt werden. Somit ist die Verbindung zwischen Leitspindel und Bettschlitten getrennt.
- Jetzt müssen die Zahnräder für den Längsvorschub wieder montiert werden!

4.18.5 Tabelle an Ihrer Maschine

Wechselradzusammenstellung

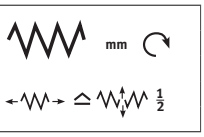


		X	Y	Z
4	M2	64	50	66
8	R2	48	60	66
16	R2	40	100	66
32	M3	24	100	66
4.5	M2	64	50	59
9	R2	48	60	59
18	R2	40	100	59
36	M3	24	100	59
5	M2	64	50	53
10	R2	48	60	53
20	R2	40	100	53
40	M3	24	100	53
5.5	M2	64	50	48
11	R2	48	60	48
22	R2	40	100	48
44	M3	24	100	48
6	M2	59	50	48
12	R2	44	60	48
24	M3	44	100	48
48	R3	28	100	48
13	R2	41	60	48
26	M3	41	100	48
52	R3	26	100	48
7	R2	63	50	48
14	R2	40	63	48
28	M3	38	100	48
56	R3	24	100	48

Zollgewinde

Planvorschub und Längsvorschub

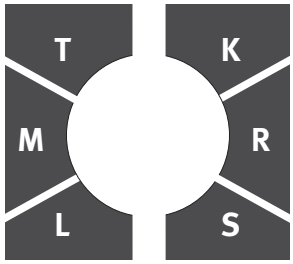
	R3	R2	T3	M2	K2	T2
F	0,02	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
G	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
H	0,08	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
J	0,16	0,24	0,28	0,32	0,36	0,4

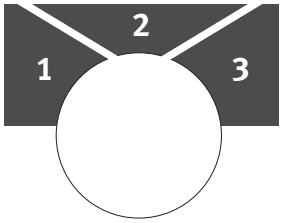


Metrische Gewinde

	R3	M3	R2	M2	K2	S2	T2	L2
F	0,4	0,5	0,6	0,75			1	1,25
G	0,8	1	1,2	1,5	1,75		2	2,5
H	1,6	2	2,4	3	3,5	3,75	4	5
J	3,2	4	4,8	6	7	7,5	8	10

6 mm





4.19 Allgemeine Arbeitshinweise

4.19.1 Spannen von langen Werkstücken

❍ **durch die Hohlwelle der Spindel**

VORSICHT!

Lange Drehteile die durch die Hohlwelle aus der Spindel auf der Antriebsseite hinausragen müssen betreiberseitig durch eine feststehende Abdeckungen vollständig umschlossen gesichert werden. Eine Abdeckung kann eine Hülse sein, die am Spindelstock befestigt wird und als feststehende Schutzeinrichtung das hervorstehende Werkstück vollständig abdeckt.

❍ **zwischen den Spitzen**

VORSICHT!

Lange Drehteile müssen zusätzlich abgestützt werden. Die Abstützung erfolgt mit der Reitstockpinole und - falls erforderlich - zusätzlich mit einer Lünette.

❍ **mit einem Drehherz**

VORSICHT!

Beim Spannen von Werkstücken zwischen den Spitzen der Drehmaschine unter Verwendung eines Drehherz muss der vorhandene Drehfutterschutz gegen einen kreisrunden Drehfutterschutz ausgetauscht werden.

4.20 Montage von Lünetten

Verwenden Sie die mitlaufende oder feststehende Lünette zum Abstützen langer Drehteile um das Herumschlagen und Wegfliegen des Werkstücks zu verhindern.

VORSICHT!

Bei Montage einer Lünette befindet sich diese funktionsbedingt in der Nähe des Oberschlittens, wodurch sich zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Führung und Werkstück ergeben.

Bei Arbeiten mit Lünetten ist unbedingt eine erhöhte Aufmerksamkeit erforderlich.

4.21 Reitstock

Die Reitstockpinole dient zur Aufnahme von Werkzeugen (Bohrer, Zentrierspitzen, etc.)

➜ Spannen Sie in der Reitstockpinole Ihr erforderliches Werkzeug ein.

❍ Verwenden Sie zur Nachstellung und/oder Einstellung die Skala auf der Pinole.

➜ Klemmen Sie die Pinole mit dem Klemmhebel fest.

❍ Mit den Handrad fahren Sie die Pinole ein und aus.

In die Pinole des Reitstocks kann ein Bohrfutter zur Aufnahme von Bohr- und Senkwerkzeugen gesetzt werden.

INFORMATION

Die längere feste Zentrierspitze aus dem Lieferumfang verwenden, damit sich die Zentrierspitze wieder aus der Reitstockpinole herausdrücken lässt.

INFORMATION

Bei Verwendung von verschiedenen Werkzeugen kann es dazu kommen das man nicht bei der Pinolenmarkierung mit Skalenwert 0 beginnen kann, da bereits in dieser Position das Werkzeug durch den Austreiblappen ausgeworfen wird. Wir empfehlen in solchen Fällen bei einem Wert von 10mm zu starten, und von hier an entsprechend umzurechnen.

4.21.1 Querversetzen des Reitstocks

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, kegeliger Körper benötigt.

➜ Lösen Sie die Verstellschrauben vorne und hinten am Reitstock.

❍ Durch wechselseitiges Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitstock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

➜ Ziehen Sie die Verstellschrauben des Reitstocks wieder fest an.

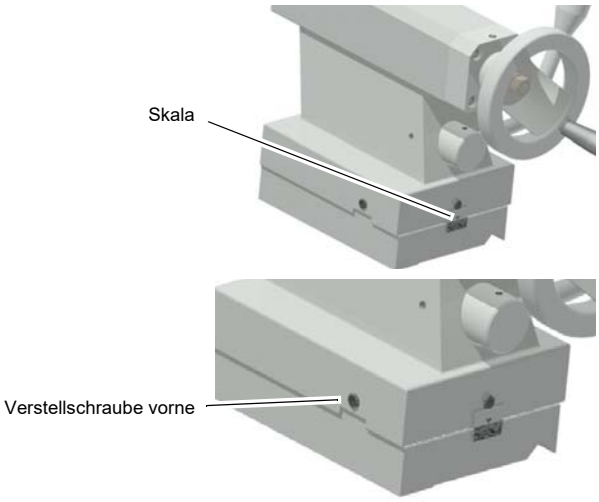


Abb. 4-37: Querversetzen des Reitstocks

INFORMATION

Der Reitstock kann um jeweils ca. +- 10mm nach hinten oder vorne quer versetzt werden.
Beispiel:
Eine 300mm lange Welle zwischen den Spitzen konisch mit 1° Winkelgrad drehen.
Querversatz Reitstock = 300mm x Tan 1°. Der Reitstock muss um ca. 5,236mm quer versetzt werden.

VORSICHT!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein unbeabsichtigtes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

4.22 Allgemeine Arbeitshinweise

4.22.1 Langdrehen

Beim Langdrehen wird der Drehmeißel parallel zur Drehachse bewegt. Der Vorschub erfolgt entweder manuell durch Drehen des Handrades am Bettschlitten oder am Oberschlitten bzw. durch Einschalten des selbsttätigen Vorschubs. Die Zustellung für die Spantiefe erfolgt über den Planschlitten.

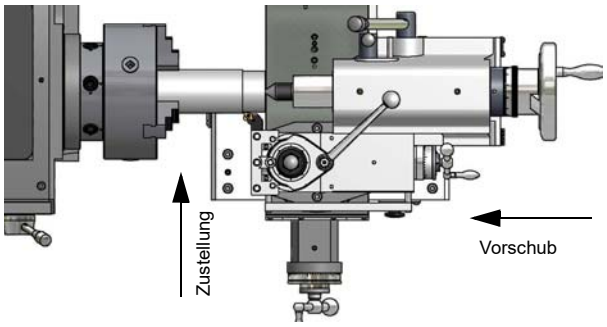


Abb. 4-38: Grafik: Lang drehen

4.22.2 Plandrehen und Einstiche

Beim Plandrehen wird der Drehmeißel rechtwinkelig zur Drehachse bewegt. Der Vorschub erfolgt manuell mit dem Handrad des Planschlittens. Die Zustellung der Spantiefe erfolgt durch den Oberschlitten oder Bettschlitten.

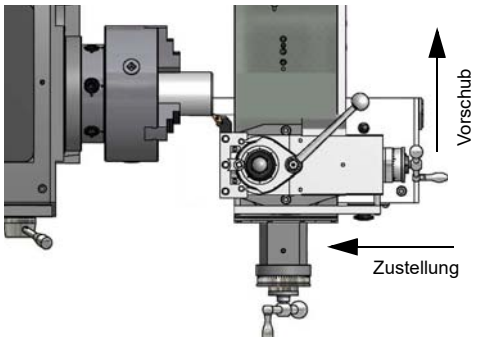


Abb.4-39: Grafik: Plan drehen

4.22.3 Drehen kurzer Kegel mit dem Oberschlitten

Das Drehen kurzer Kegel erfolgt von Hand mit dem Oberschlitten. Der Oberschlitten wird entsprechend des gewünschten Winkels geschwenkt. Die Zustellung erfolgt mit dem Planschlitten.

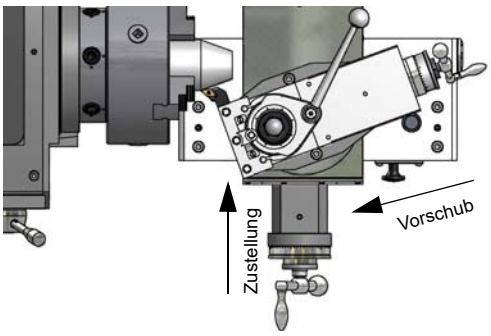


Abb.4-40: Grafik: Kegeldrehen

➜ Lösen Sie die beiden Klemmschrauben vorne und hinten am Oberschlitten.
➜ Verdrehen Sie den Oberschlitten.
➜ Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.

4.22.4 Gewindedrehen

Das Gewindedrehen oder Gewindeschneiden erfordert vom Bediener gute Drehkenntnisse und ausreichend Erfahrung.

INFORMATION

Durch einen Sicherheitsmechanismus ist es nicht möglich die Einrückhebel

- Längsvorschub über die Leitspindel
- Planvorschub/Längsvorschub über die Zugspindel

gleichzeitig zu verwenden.

HINWEISE!

Beispiel Außengewinde:

- Der Werkstückdurchmesser muss auf den Durchmesser des gewünschten Gewindes abgedreht sein.
- Das Werkstück benötigt am Gewindebeginn eine Fase und am Gewindeauslauf einen Freistich.
- Die Drehzahl muss möglichst gering sein.
- Der Gewindedrehmeißel muss der Gewindeform genau entsprechen, absolut rechtwinkelig und genau auf Drehmitte eingespannt sein.
- Der Einrückhebel Gewindeschneiden muss während des gesamten Gewindeschneidvorgangs geschlossen bleiben. Ausgenommen sind die Gewindesteigungen die mit der Gewindeschneiduhr durchgeführt werden können.
- Das Gewinde wird in mehreren Schneidvorgängen angefertigt, so dass der Drehmeißel am Ende eines Schneidvorganges vollständig (mit dem Planschlitten) aus dem Gewinde herausgedreht werden muss.
- Der Rückweg wird mit geschlossener Schlossmutter und nicht im Eingriff befindlichem Gewindedrehmeißel durch Betätigen des „Schalthebels Drehrichtung“ ausgeführt.
- Schalten Sie die Drehmaschine aus, und stellen Sie den Gewindedrehmeißel in kleinen Spantiefen mit dem Planschlitten erneut zu.

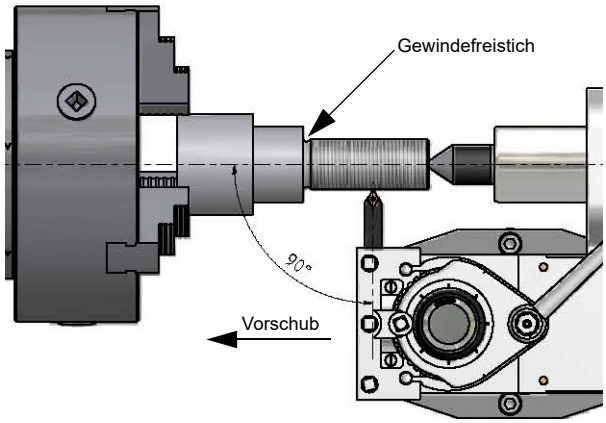


Abb.4-41: Grafik: Gewinde drehen

- Stellen Sie den Oberschlitten vor jedem Durchlauf um ca. 0,2 bis 0,3 mm jeweils abwechselnd nach links und rechts, um ein Freischneiden des Gewindes zu erreichen. Der Gewindedrehmeißel schneidet dadurch bei jedem Durchlauf nur auf einer Gewindeflanke. Führen Sie erst kurz vor dem Erreichen der vollen Gewindetiefe kein Freischneiden mehr durch.

4.23 Kühlschmierstoff

WARNUNG!

Herausschleudern und Überlaufen von Kühlschmierstoffen und Schmiermitteln. Achten Sie darauf, das Kühlschmierstoffe nicht auf den Boden gelangen. Auf den Boden gelaufene Kühlschmierstoffe müssen umgehend entfernt werden.

An der Werkzeugschneide entstehen hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme.

Beim Drehen sollte das Werkzeug gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie ein besseres Arbeitsergebnis und eine längere Standzeit des Drehmeißel.

INFORMATION

Die Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmierstoffs.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

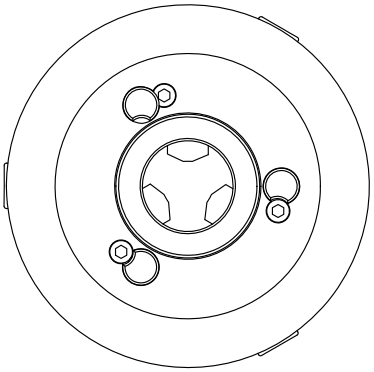
Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

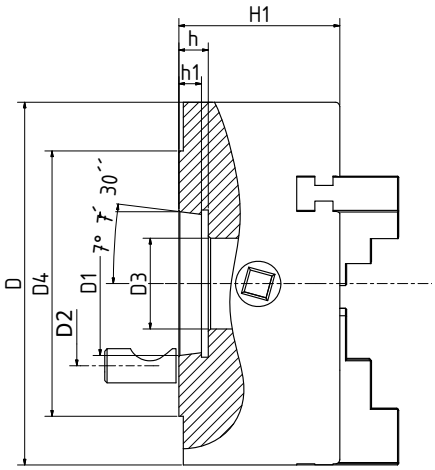
Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

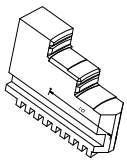
Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle bzw. Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bzw. Betreiber bestimmt.

Optimum Maschinen Germany GmbH kann für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl bzw. Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

4.24 Drehfutter - K11-160 ISO 702-2





Typ		K11-160/D4 (3442761)
Werkstoff Drehfutterkörper		Stahlguss
Camlock Direktaufnahme (ohne Flansch)		DIN ISO 702-2 Größe Nr. 4
maximaler Spanndurchmesser [mm]		160
Drehfutter-Durchlass [mm]		40
max. Drehzahl [min^{-1}]		3000
Maximale Spannkraft Σ_s [kN]		24
Maximales Drehmoment mit Spannfutterschlüssel [Nm]		160
Gewicht Drehfutter [kg]		10
Gewicht einer Drehfutterbacke [kg] gestuft von außen nach innen		0,318
Masse Spannbackensatz [kg]		0,954
Fliehkraftmoment M_c einer Drehfutterbacke [kgm] gestuft von außen nach innen		0,0164
Schwerpunktsabstand r_o der Spannbacke [mm]		40,62
D		160
D1		63,513
D2		82,6
D3		50
D4		117
H_1		71
h		13
h_1		10

4.24.1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Standardprodukt eignet sich zum Spannen von Werkstücken auf Drehmaschinen und anderen rotierenden Werkzeugmaschinen. Jede andere Verwendung kann mit Gefahren verbunden sein. Die angegebenen maximalen technologischen Daten dürfen dabei nicht überschritten werden! Das Handspannfutter darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten eingesetzt werden. Dazu gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Montage-, Betriebs-, Umgebungs- und Wartungsbedingungen.

Die zulässige Drehzahl und die notwendige Spannkraft ist für die jeweilige Spannaufgabe nach den jeweils gültigen Normen bzw. Vorgaben nach neuestem Stand der Wissenschaft und Technik (z.B. VDI 3106) zu ermitteln.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

Vermeidung von Fehlanwendungen

Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Handspannfutters unter Missachtung der gültigen Sicherheitsnormen und Sicherheitsvorschriften kann Gefahr für Leib und Leben des Bedieners bedroht werden. Beim Einsatz unserer Spannfutter sowohl unter Rotation als auch stationär, müssen gemäß EG-Maschinenrichtlinie Schutzausrüstungen eingesetzt werden, so dass bei Versagen des Spannfutters oder eines Bauteiles des Spannfutters wegfliegende Teile von den Schutzausrüstungen aufgefangen werden. Der Maschinenhersteller muss bei seiner Umhausung / Schutzeinrichtung auf ausreichende Wandstärken achten (unter Beachtung der aktuell geltenden Vorschriften und Normen), da im Falle eines Backenbruchs bzw. bei Werkstückverlust Gefahren für Leib und Leben des Bedienungspersonals entstehen können.

VORSICHT!

Bitte achten Sie auf entsprechende Sicherheitsvorkehrungen beim Transport und im Umgang von Drehfuttern mit hohem Gewicht.

Empfohlene Grenzwerte beim Heben und Tragen von Lasten				
	Zumutbare Last in kg und Häufigkeit des Hebens und Tragens			
	gelegentlich		häufiger	
Lebensalter Jahre	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 - 18	15	35	10	20
19 - 45	15	55	10	30
ab 45	15	45	10	25

GEFAHR!

Überprüfen Sie regelmäßig die Spannkraft des Drehfutters, indem Sie ein Kraftmessgerät in das Drehfutter einsetzen.

VORSICHT!

Gefahr von Beschädigungen durch falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück. Durch eine falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück können die Drehfutterbacken beschädigt werden. Der Außendurchmesser der Drehfutterbacken darf den Außendurchmesser des Spannfutters um maximal 10% überschreiten.

VORSICHT!

Gefährdung durch Vibration durch mit Unwucht rotierende Teile und Lärmentwicklung. Physische und psychische Belastungen durch unwuchtige Werkstücke und Lärm während des Bearbeitungsprozesses am gespannten und rotierenden Werkstück.

- **Rund- und Planlauf des Spannfutters beachten.**
- **Möglichkeiten zur Beseitigung von Unwuchten am Werkstück prüfen.**
- **Drehzahl verringern.**
- **Gehörschutz tragen.**
- **Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden.**

4.24.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

- Für die jeweilige Zerspanungsaufgabe muss die zulässige Drehzahl (nach VDI 3106) rechnerisch ermittelt werden, wobei die maximale Richtdrehzahl nicht überschritten werden darf. Die rechnerisch ermittelten Werte müssen durch eine dynamische Messung überprüft werden.
- Die max. Richtdrehzahl darf nur bei max. eingeleiteter Betätigungskraft und einem einwandfreien und voll funktionsfähigen Spannfutter eingesetzt werden.
- Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden. Beschädigte Teile müssen durch original Ersatzteile ersetzt werden.
- Die Montage und Demontage, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung des Spannfutters darf nur von befähigtem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Es ist empfehlenswert, die Spannkraft vor Neubeginn einer Serienarbeit und zwischen den Wartungsintervallen mit einem Spannkraftmessgerät zu kontrollieren. Nur eine regelmäßige Kontrolle gewährleistet eine optimale Sicherheit.

4.24.3 Optionale weiche Drehfutterbacken

VORSICHT!

Die optional erhältlichen weichen Drehfutterbacken sind Backen, die dem Anwendungsfall entsprechend gestuft werden müssen. Nicht gestufte Backen führen zu einem erhöhten Fliehkraftmoment mit einer verminderten zulässigen Drehzahl des Drehfutters.

4.24.4 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl

Die Ausgangsspannkraft F_{sp0} ist die Gesamtkraft, die durch Betätigung des Drehfutters im Stillstand radial über die Backen auf das Werkstück einwirkt. Unter Drehzahleinfluss erzeugt die Backenmasse eine zusätzliche Fliehkraft. Die Fliehkraft verringert, bzw. vergrößert die Ausgangsspannkraft in Abhängigkeit, ob von außen nach innen oder von innen nach außen gespannt wird. Die Summe aus Ausgangsspannkraft F_{sp0} und Gesamtfliehkraft F_c ist die wirksame Spannkraft F_{sp}.

$F_{sp} = F_{sp0} \pm F_c$ [N]

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

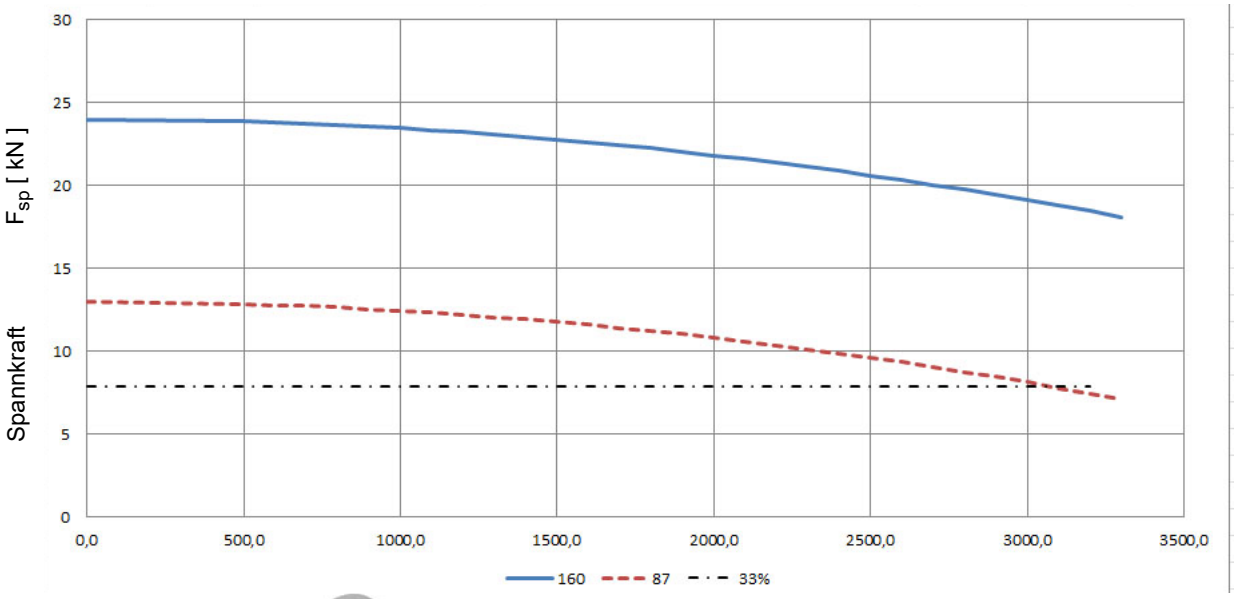
Legende			
F_c	Gesamtfliehkraft [N]	M_{cAB}	Fliehmoment Aufsatzbacken [kgm]
F_{sp}	Wirksame Spannkraft [N]	M_{cGB}	Fliehmoment Grundbacken [kgm]
F_{spmin}	erforderliche Mindestspannkraft [N]	n	Drehzahl [min^{-1}]
F_{sp0}	Ausgangsspannkraft [N]	r_s	Schwerpunktradius [mm]
F_{spz}	Zerspankraft [N]	r_{sAB}	Schwerpunktradius Aufsatzbacke
m_{AB}	Masse einer Aufsatzbacke [kg]	s_{sp}	Sicherheitsfaktor Spannkraft
m_B	Masse Spannbackensatz [kg]	s_z	Sicherheitsfaktor Zerspanen
M_c	Fliehkraftmoment [kgm]	Σ_s	Max. Spannkraft des Futters [KN]
1 Newton (N) = 1 kg m/s²			

GEFAHR!

Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und erhebliche Sachschäden bei Überschreitung der Grenzdrehzahl. Bei einer Spannung von außen nach innen verringert sich mit steigender Drehzahl die wirksame Spannkraft um den Betrag der größer werdenden Fliehkraft (Kräfte sind entgegengerichtet). Bei Überschreitung der Grenzdrehzahl wird die erforderliche Mindestspannkraft F_{spmin} unterschritten. In Folge dessen wird das Werkstück unkontrolliert freigesetzt.

- **Die errechnete Drehzahl nicht überschreiten.**
- **Die erforderliche Mindestspannkraft nicht unterschreiten.**

4.24.5 Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K11-160



Drehzahl n [min-1]

Erforderliche Mindestspannkraft 33 %

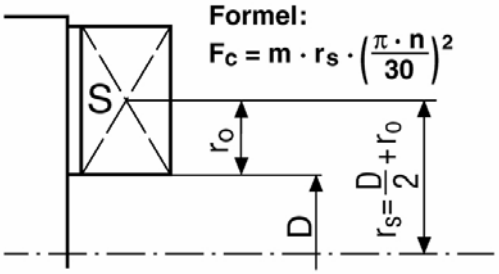
Anzugsmoment mit Schlüssel 87 Nm

Anzugsmoment mit Schlüssel max. 160 Nm

Das Spannkraft-Drehzahl-Diagramm zeigt die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung in Abhängigkeit der Drehzahl, wenn die Drehfutterbacken nicht über den Drehfutter Außendurchmesser überstehen.

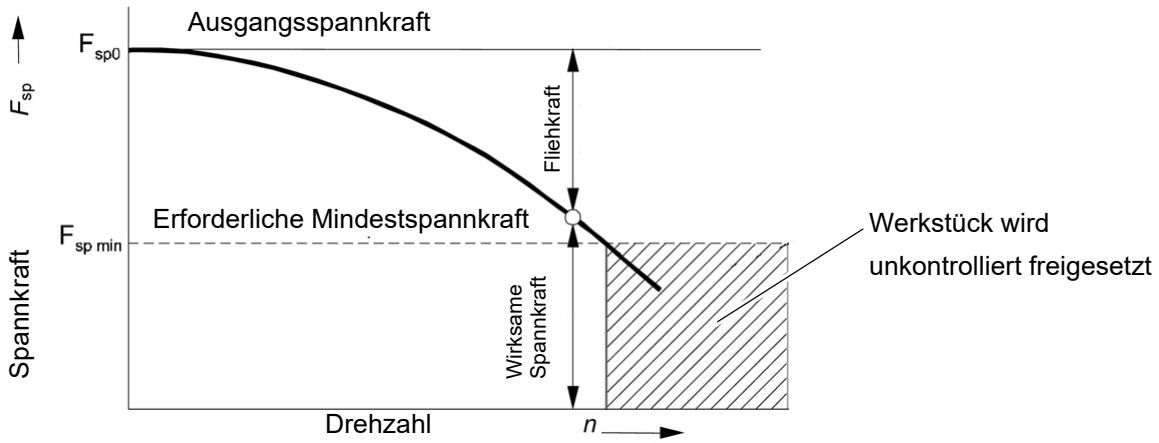
4.24.6 Spannbackenfliehkraft

Zur Berechnung der erforderlichen Spannkraft für die Bearbeitung eines Werkstückes, muss die Fliehkraft der Spannbacken mit berücksichtigt werden.



Fc	Fliehkraft in N
m	Masse in kg/Satz
rs	Schwerpunktabstand in Meter zur Futtermitte
n	Drehzahl min^{-1}
r_0	Schwerpunktabstand der Spannbacke

Die Ermittlung der zulässigen Drehzahl kann nach der VDI-Richtlinie 3106 „Ermittlung der zulässigen Drehzahl bei Drehfuttern (Backenfutter)“ vorgenommen werden. Diese Richtlinie erlaubt auch die Ermittlung der Restspannkraft bei vorgegebener Drehzahl.



Die notwendige wirksame Spannkraft für die Zerspanung F_{sp} berechnet sich aus dem Produkt der Zerspanungskraft F_{spz} mit dem Sicherheitsfaktor S_z. Dieser Faktor berücksichtigt Unsicherheiten in der Berechnung der Zerspanungskraft.

Laut VDI 3106 gilt:

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z \ [\ N\ ]$$

Hieraus lässt sich die Berechnung der Ausgangsspannkraft im Stillstand ableiten:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \ [\ N\ ]$$

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

ACHTUNG!

Diese errechnete Kraft darf nicht größer sein als die maximale Spannkraft $\sum S$ (24 KN) welche auf dem Futter eingraviert ist.

Aus der oberen Formel ist ersichtlich, dass die Summe aus wirksamer Spannkraft F_{sp} und Gesamtfliehkraft F_c mit dem Sicherheitsfaktor für die Spannkraft S_{sp} multipliziert wird.

Laut VDI 3106 gilt: $S_{sp} \geq 1{,}5$

Die Gesamtfliehkraft F_c ist zum einen von der Summe der Massen aller Backen und zum anderen von dem Schwerpunktradius sowie von der Drehzahl abhängig.

ACHTUNG!

Aus Sicherheitsgründen gilt laut EN 1550, dass die Fliehkraft maximal 67% der Ausgangsspannkraft betragen darf.

Die Formel für die Berechnung der Gesamtfliehkraft F_c lautet:

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \ [N]$$

Dabei ist **n** die gegebene Drehzahl in min^{-1}. Das Produkt $\mathbf{m_B \cdot r_s}$ wird als Fliehkraftmoment $\mathbf{M_c}$ bezeichnet.

$$M_c = m_B \cdot r_s \ [\ kgm\ ]$$

Bei Spannfuttern mit geteilten Spannbacken (Grundbacken + Aufsatzbacken), bei denen die Grundbacken ihre radiale Stellung nur um den Betrag des Hubes ändern, müssen das

K11-160_ISO-702-2_3442761_ba-integrated_DE.fm

Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} und das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} addiert werden:

$M_c = M_{cGB} + M_{cAB}$ [kgm]

Das Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} wird aus den Daten des Drehfutters entnommen.
Das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} wird errechnet.

$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB}$ [kgm]

Das Drehfutter K11-160 besitzt keine Grundbacken und keine Aufsatzbacken.

Beispiel:

- Schwerpunktradius r_s der Drehfutterbacke von außen nach innen abgestuft = 0,05160 m (Drehfutterbacke bündig mit dem Drehfutter-Außendurchmesser)
- Gewicht einer Drehfutterbacke = 0,318kg
- Fliehmoment für eine Drehfutterbacke

$M_c = 0{,}318 \text{ kg} \cdot 0{,}05160 \text{ m} = 0{,}0164 \text{ kgm}$

- Das Drehfutter besitzt drei Spannbacken.

$= 0{,}0164 \text{ kgm} \cdot 3 = 0{,}0492 \text{ kgm}$

- Berechnung der Gesamtfliehkraft bei einer Drehzahl von 3000min^{-1}

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

$$= 0{,}0492 \text{ kgm} \cdot \left(\frac{3{,}14 \cdot 3000}{30}\right)^2 = 4850{,}9 \text{ N} = 4{,}8 \text{ kN}$$

Die mögliche Gesamtspannkraft des Drehfutters im Stillstand beträgt $\sum_s$ 24 kN bei einem Anzugsmoment von 160 Nm mit dem Drehfutterschlüssel.
Es verbleibt eine wirksame Spannkraft F_{sp} am Drehfutter von 19,2 kN.

$F_{sp} = \sum_s - F_c = 24 \text{ kN} - 4{,}8 \text{ kN} =$ **19,2 kN**

siehe ☞ Spannkraft-Drehzahl-Diagramm - Drehfutter K11-160 auf Seite 71
siehe ☞ Grundlegende Sicherheitshinweise auf Seite 69

WARNUNG!

Je höher über der Futteroberfläche gespannt wird, desto niedriger wird die Spannkraft.

4.24.7 Hinweise auf nachweispflichtige Unterweisung des Bedienerpersonals

Wir empfehlen dem Betreiber unseres Handspannfutters alle Personen die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung beauftragt sind, diese Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel „Sicherheit“, zum Erwerb der Fachkenntnisse zur Verfügung zu stellen. Des weiteren empfehlen wir, dem Betreiber innerbetriebliche „Betriebsanweisungen“, unter Berücksichtigung der ihm bekannten Qualifikation des jeweils eingesetzten Personals, zu erstellen.

Der Betreiber hat durch geeignete Organisations- und Instruktionsmaßnahmen sicherzustellen, dass die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsregeln von den Personen, die mit der Bedienung, Wartung und Instandsetzung des Handspannfutters betraut sind, beachtet werden.

4.24.8 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

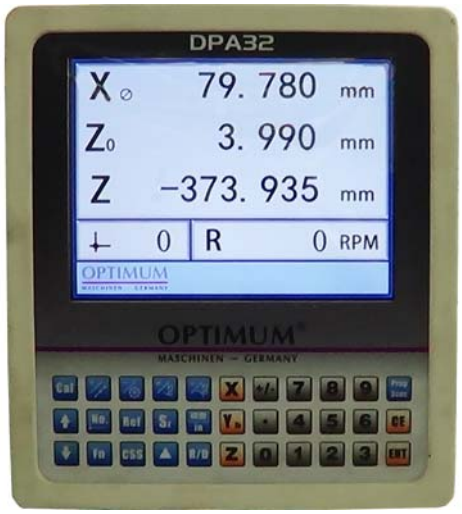
Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Je nach Futtertyp, Aufsatzbackengewicht und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.

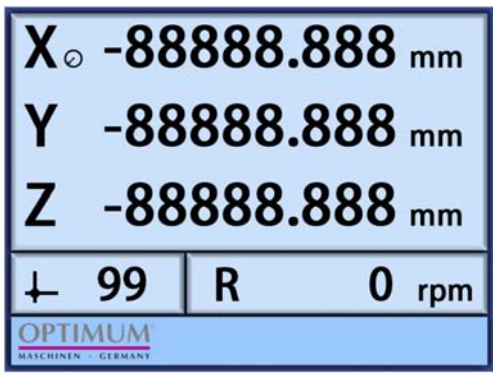
Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

Ölen Sie das Drehfutter regelmäßig am Öler. Verwenden Sie zusätzlich einen Schmierstoff an der Verzahnung der Spannbacken das von hoher Qualität und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt ist. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

4.25 Bedienung DPA 32



Mit dem Einschalten des Geräts befindet sich die Anzeige im Grundzustand.



4.25.1 Beschreibung der Tasten

Zeichen auf der Taste	Bezeichnung der Taste	Funktionsbeschreibung
	Schnittgeschwindigkeit CSS Funktion	Starten und Beenden der Funktion der konstanten Schnittgeschwindigkeit. Parametereingabe beim Starten der Funktion. ☞ Parametrierung der einzelnen Achsen auf Seite 80
		Nur Verwendbar in Verbindung mit drehzahlgeregelten Drehmaschinen.
	X-Achsen-Taste	Zur Auswahl der X-Koordinatenachse
	Y-Achsen-Taste Z_0 Taste	Zur Auswahl der Y-Koordinatenachse, Z_0 Achse

	Z-Achsen-Taste	Zur Auswahl der Z Koordinatenachse
	Plus- und Minuszeichen mit numerischen Tasten und Dezimalpunkt	Zur Eingabe des negativen oder positiven Vorzeichens. Zur numerischen Eingabe. Zur Eingabe einer Kommastelle, Dezimalpunkt
	Löschen-Taste	Zum Löschen des angezeigten Wertes für eine bestimmte Achse oder zum Anhalten der laufenden Bearbeitung
	Eingabetaste	Zum Bestätigen der Dateneingabe
	Radius oder Durchmesser	Anzeige der X-Achse bei Verwendung an Drehmaschinen
	Umschalttaste Metrisch / Zoll	Anzeige der Werte • im metrischen Maßsystem • im angloamerikanischen Maßsystem
	Funktion Referenzmarke	Zum setzen von relativen Koordinaten. ☞ Funktion Referenzmarke auf Seite 78
	Maschinennullpunkt	Zum setzen eines absoluten Nullpunktes im Koordinatensystem ☞ Funktion Maschinennullpunkt auf Seite 78
	Z+Z_0 Taste (3 Achsen)	Zur Anzeige des Z + Z_0 Wertes Z und Z_0 werden addiert
	Programmiertaste	Für interne Parametereinstellungen ☞ Parametrierung der einzelnen Achsen auf Seite 80
	Rechner Funktionstaste	☞ Rechnerfunktion auf Seite 79

DPA32_DE_3.fm

	Pfeiltasten	Zur Auswahl von Menüparameter und Seiten in einem Menü.
	• Addieren	☞ Rechnerfunktion auf Seite 79
	• Subtrahieren	
	• Multiplizieren	
	• Dividieren	
	Funktion Werkzeugdaten	☞ Funktion Werkzeugdaten auf Seite 79 ☞ Abruf von Werkzeugdaten auf Seite 80

4.25.2 Funktion Referenzmarke

Setzen eines Nullpunktes mit voreingestellten Werten der Achsen. Setzen eines relativen Koordinatensystems an der aktuellen Maschinenposition.

- Die Taste

drücken, um die Funktion Referenzmarke zu aktivieren.

  Das Display zeigt **Ref** blinkend, sowie die voreingestellten Werte der Achsen.

- Die Taste

erneut drücken, um die Funktion Referenzmarke wieder zu verlassen.

- Die eingestellten Werte der Referenzmarke sind jetzt auf die Achsenanzeige übertragen worden.

Beispiel:

Einstellen der Werte.

Nach dem Drücken der Funktion Referenzmarke sollen die Werte 0,500 für die X-Achse, 10 für die Y-Achse und 0 für die Z-Achse gesetzt werden.

Nachfolgende Tasten in der abgebildeten Reihenfolge drücken um diese Werte festzulegen.

4.25.3 Funktion Maschinennullpunkt

Um einen absoluten Nullpunkt zu setzen.

Drücken Sie die Taste . Das Display zeigt blinkend.

Die angezeigten Werte der Achsen werden an der momentanen Maschinenposition auf „Null“ gesetzt. Im Bedarfsfall können Werte für die Achsen eingetragen werden.

Wird die Funktion Maschinennullpunkt wieder ausgeschaltet, werden die vorherigen Werte wieder angezeigt.

4.25.4 Rechnerfunktion

Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren.

❍ Die Taste

drücken, um den Rechner zu starten. Das Display zeigt . Das Ziffernfeld der Drehzahlanzeige wird als Eingabefeld und Ergebnisfeld verwendet.

❍ Die Taste

erneut drücken, um die Funktion Rechner wieder zu verlassen.

Tasten

❍ zum addieren. zum subtrahieren. zum multiplizieren.

zum dividieren.

Beispiel:

Nachfolgende Tasten in der abgebildeten Reihenfolge drücken um die Zahl 46,4 durch 2 zu dividieren und das Ergebnis auf die Z-Achse zu übertragen.

4.25.5 Funktion Werkzeugdaten

Erstellt bis zu 99 Werkzeugdaten die alle relativ im Koordinatensystem liegen.

Die Verwendung der Funktion Werkzeugdaten ermöglicht es, eine bestimmte Beziehung der Werkzeugdaten im Koordinatensystem zu den angezeigten Werten festzulegen.

INFORMATION

Die Speicherfunktion für Werkzeugdaten funktioniert nur dann, wenn die Funktion Referenzmarke aktiviert ist. ☞ Funktion Referenzmarke auf Seite 78.

Die gespeicherten Werte bleiben auch nach einem Stromausfall erhalten.

Beispiel:

Werkzeugdaten Nr. 2 soll X = 1,000 und Y = 2,000 zu den angezeigten Werten liegen.

Nachfolgende Tasten in der abgebildeten Reihenfolge drücken, um für die Werkzeugdaten Nr. 2 die Werte X = 1,000 und Y = 2,000 einzutragen.

DPA32_DE_3.fm

4.25.6 Abruf von Werkzeugdaten

Beispiel:

Die Werkzeugdaten Nr. 2 sollen an der aktuell angezeigten Position verwendet werden.

Nachfolgende Tasten in der abgebildeten Reihenfolge drücken, um die Werkzeugdaten Nr. 2 zu verwenden.

4.25.7 Parametrierung der einzelnen Achsen

- Drücken Sie die Taste lange, um die Oberfläche der Parametereinstellung aufzurufen.

- Drücken Sie die Taste , um eine Menüauswahl für das Untermenü auszuwählen.
- Drücken Sie die Taste , um das ausgewählte Untermenü aufzurufen.

- Drücken Sie die Taste , um zur Menüauswahl zurückzukehren.

- Nach dem Aufrufen des Untermenüs drücken Sie , um den Cursor zu bewegen, und drücken Sie die Zifferntaste , zur Einstellung und Bestätigung.

(Der zu ändernde Parameter wird mit einem roten Pfeil dargestellt.)
- Drücken Sie die Taste zum speichern, und um die Parametereinstellung wieder zu verlassen.

DPA32_DE_3.fm

Achsenname (Axis Name):

Drücken Sie die Zifferntaste 1 ; 2 ; 3 ; 4, um X ; Y ; Z ; Z0 entsprechend einzustellen.

Ändern Sie nur den Namen auf dem Startbildschirm, der die benutzerdefinierte Einstellung für verschiedene Maschinen sein kann. Zum Beispiel ist eine Drehmaschine als X ; Z0 ; Z eingestellt, eine Schleifmaschine als Y ; Z und eine Fräsmaschine als X ; Y ; Z .

Richtung (Direction):

Drücken Sie die Zifferntaste 0 ; 1, um jeweils die Zählrichtung - , + einzustellen.

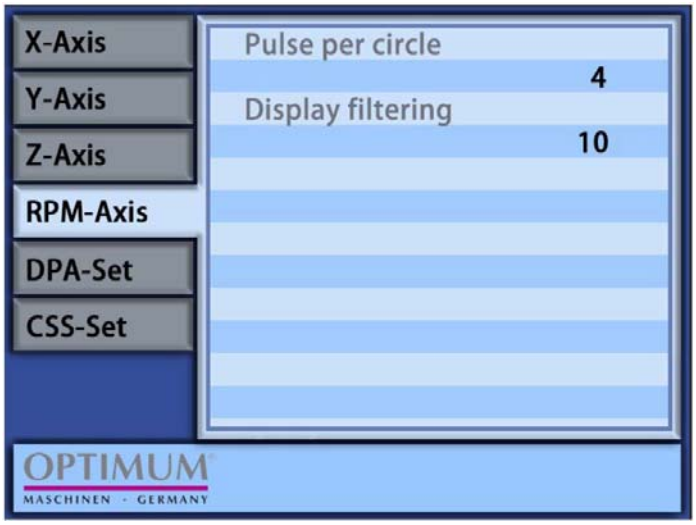
Zählauflösung (Counting Resolution):

Die Einstellung der Zählauflösung ist auf den angeschlossenen Sensor abgestimmt.

Anzeigeauflösung (Display Resolution):

Einstellung der Anzeigeauflösung.

4.25.8 Einstellung der Spindeldrehzahlanzeige



Impuls pro Umlauf (Pulse per circle):

Einstellung des Impulses pro Umlauf, der mit der Anzahl der montierten Magnete übereinstimmt.

Anzeigefilterung (Display filtering):

Der Mantissenfilterwert der Drehzahlanzeige.

4.25.9 DPA-Einstellung

Helligkeit (Brightness):

Einstellung der LCD-Display-Helligkeit (kann zwischen 20% - 100%) eingestellt werden.

Tastaturklicks (Keyboard Clicks):

Drücken Sie die numerische Taste 0 ; 1, um den Tastenton ein- bzw. auszuschalten.

Auto-Sperrzeit (Auto-Lock Time):

Einstellung der Bildschirm-Autosperrzeit (kann zwischen 0-999 eingestellt werden, 0 bedeutet, dass die Bildschirm-Autosperre nicht verwendet wird).

Bildschirmspeicherfunktion:

Wenn in den 3-Achsen keine Positionsänderung erfolgt, kein Betrieb erfolgt, wird die DPA automatisch nach der eingestellten Zeit die Helligkeit des Bildschirms verringern, um die Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms zu schützen und die Lebensdauer des Bildschirms zu verlängern. Drücken Sie eine beliebige Taste oder bewegen Sie eine beliebige Koordinate, um die Anzeige wiederherzustellen.

Sprache (Language):

Mit den Zahlentasten wird die Sprache geändert.

- 0= Englisch
- 1 = Deutsch
- 2 = Französisch
- 3 = Spanisch

4.25.10 CSS-Gangeinstellung

INFORMATION

Nur Verwendbar in Verbindung mit drehzahlgeregelten Drehmaschinen.

Entsprechend der Getriebebeschriftung auf der Drehmaschine wird die maximale und minimale Drehzahl von 6 Gängen für die CSS-Funktionsberechnung eingestellt. Das bedeutet, dass die tatsächliche Drehzahl mit der Spindel übereinstimmt, wenn die 0V - und 10V-Analogwerte die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters steuern.

5 Konstante Schnittgeschwindigkeit - CSS Funktion

VORSICHT!

Unkontrollierte Freisetzung des Werkstücks aus dem Drehfutter. Mit zunehmender Drehzahl erhöht sich die Fliehkraft an den Spannbacken des Drehfutters. Die wirksame Spannkraft des Werkstücks im Drehfutter verringert sich dadurch.

Es dürfen nur Drehfutter verwendet werden, die mit der maximal möglichen Drehzahl der Drehmaschine übereinstimmen.

Achten Sie darauf, das dass Werkstück bei Verwendung der konstanten Schnittgeschwindigkeit mit der maximal möglichen Spannkraft im Drehfutter fest gespannt ist.

INFORMATION

Nur Verwendbar in Verbindung mit drehzahlgeregelten Drehmaschinen.

In Verbindung mit elektronisch regelbaren Antrieben an manuellen Drehmaschinen ermöglicht die konstante Schnittgeschwindigkeit eine gleichbleibende Schnittgeschwindigkeit des Drehmeißels bei zunehmendem oder abnehmenden Durchmessers des Werkstücks. Die Drehzahl wird also an den momentanen Durchmesser des Werkstücks angepasst. Je kleiner der momentane Durchmesser des Werkstücks ist, desto größer soll die Drehzahl sein.

Vorzugsweise findet die konstante Schnittgeschwindigkeit Anwendung beim Plandrehen großflächiger Teile. Durch Verwendung der konstanten Schnittgeschwindigkeit ist ein gleichbleibendes Drehbild, eine gleichmäßige Oberflächengüte an Werkstücken möglich.

5.1 Aktivieren der konstanten Schnittgeschwindigkeit

❍ Drücken Sie die CSS-Taste, um die CSS-Funktion aufzurufen. Drücken Sie die Taste CE zum Beenden und die Taste ENT zum Bestätigen der Eingabe entsprechend der Eingabeaufforderung.

Sie starten die CSS-Funktion, Sind Sie sicher?	**You will start the CSS function, Are you sure?**

❍ Geben Sie die Getriebestufe ein, in der Sie arbeiten. (Sie müssen die maximale und minimale Geschwindigkeit jeder Stufe im Voraus einstellen.)

Tragen Sie die Getriebestufe ein, mit der Sie gerade arbeiten.	**Enter the gear step you are working on.**

❍ Bestätigen Sie, ob die eingetragene Stufe und der entsprechende Drehzahlbereich korrekt sind.

Taste CE drücken um zurückzukehren, und Taste ENT zur Fortsetzung der Eingabe drücken.

Die Maschine arbeitet in Stufe 1 , 50 -- 800 1/min. Sind Sie sicher?	**The machine is working on Gear 1 , 50 -- 800 RPM. Are you sure?**

DPA32_DE_3_CSS.fm

❍ Eingabe der maximalen Drehzahl des Futters.

Tragen Sie die maximale Drehzahl des Futters ein.	**Enter the max speed of the chuck.**

❍ Bestätigen Sie, ob die maximale Drehzahl des Drehfutters korrekt ist.

Taste CE drücken um zurückzukehren, und Taste ENT zur Fortsetzung der Eingabe drücken.

Die max. Drehzahl des Futters ist 600 1/min. Sind Sie sicher?	**The max. speed of the chuck is 600 RPM. Are you sure?**

❍ Eingabe der gewünschten konstanten Schnittgeschwindigkeit. (Einheit: m/min)

Tragen Sie die benötigte konst. Schnittgeschwindigkeit ein.	**Enter the constant surface cutting speed you need.**

❍ Bestätigen Sie, ob die eingegebene konstante Schnittgeschwindigkeit korrekt ist.

Taste CE drücken um zurückzukehren, und Taste ENT zur Fortsetzung der Eingabe drücken.

Das Werkzeug arbeitet mit einer konst. Geschw. 50,000 m/min, Sind Sie sicher?	**The cutter will work at the constant speed 50.000 m/min, Are you sure?**

❍ Eingabe des maximalen Einschaltdurchmessers. (Einheit: mm)

Tragen Sie den Durchmesser für den Start der Funktion ein.	**Enter the diameter for the function start up.**

❍ Bestätigen Sie, ob die ob die Eingabe des maximalen Startdurchmessers korrekt ist.

Taste CE drücken um zurückzukehren, und Taste ENT zur Fortsetzung der Eingabe drücken.

CSS läuft an, wenn der Durchm. kleiner als 100,000 mm beträgt. Sind Sie sicher?	**The CSS will start up when the diameter less than 100.000 mm. Are you sure?**

Starten Sie die CSS-Funktion.

INFORMATION

Die CSS Funktion ist nur aktiviert, wenn auf Durchmesser Anzeige geschaltet ist.

Die DPA32 schaltet dann Poti-Steuerung für die Spindeldrehzahl ab, berechnet aber stattdessen die erforderliche Spindeldrehzahl auf der Grundlage des X-Achsenwerts und der Einstellungsparameter und gibt schließlich die analoge Größe zur Steuerung der Spindeldrehzahl aus.

Hinweis: Das Symbol R für die Geschwindigkeitsanzeige blinkt, nachdem die CSS-Funktion aktiviert wurde. Drücken Sie die CSS-Taste, um die CSS-Funktion jederzeit zu verlassen und die Potentiometer Steuerung zur Spindeldrehzahl wiederherzustellen. Wenn Sie die CSS-Funktion erneut aufrufen, müssen die Parameter erneut bestätigt und gegebenenfalls neu

eingetragen werden. Die Spindeldrehzahl wird nach dem Ausschalten der DRO wieder über das Potentiometer gesteuert.

6 Schnittgeschwindigkeiten

6.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit

Die Vielzahl der Einflussgrößen macht es unmöglich, allgemeingültige Angaben über die „richtige“ Schnittgeschwindigkeit vorzulegen.

Richtwerttafeln über einzustellende Schnittgeschwindigkeiten sind nur mit größter Umsicht auszuwerten, weil sie nur für ganz bestimmte Fälle gelten. Zu empfehlen sind die in AWF-Schriften niedergelegten Richtwerte ohne Kühlung (keine Bestwerte) angeben. Darüber hinaus sollten die Richtwerttafeln der Schneidstoffhersteller ausgewertet werden, z.B. für Hartmetall-Schneidstoffe die Angaben der Fa. Friedrich Krupp Widia-Fabrik, Essen.

V_{c60} ist die Schnittgeschwindigkeit bei 60 min. Standzeit, V_{c240} entsprechend für 240 min. Standzeit. Man wählt V_{c60} für einfache, leicht auswechselbare Drehmeißel; V_{c240} für einfache Werkzeugsätze mit gegenseitiger Abhängigkeit; V_{c480} für komplizierte Werkzeugsätze, deren Auswechseln wegen der gegenseitigen Abhängigkeit und Genauigkeit der Schneiden längere Zeit erfordert. Gleiche Überlegungen gelten im Hinblick auf die Instandhaltung der Werkzeuge.

Allgemein gilt: Höhere Schnittgeschwindigkeit gibt zeitgünstiges, niedrige Schnittgeschwindigkeit gibt kostengünstiges Zerspanen.

6.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit

$\mathbf{V_c}$ = Schnittgeschwindigkeit in [m/min]

t = Standzeit in [min]

Die Standzeit **t** ist die Zeitspanne in Minuten, in der die Schneide Schnittarbeit verrichtet, bis zum nötigen Wiederanschliff. Sie hat größte wirtschaftliche Bedeutung. **t** ist bei gleichem Werkstoff um so kleiner, je höher $\mathbf{V_c}$ gewählt wird, z.B. nur wenige Minuten bei $\mathbf{V_c}$ = 2000 m/min. Verschiedenartige Werkstoffe erfordern zu gleicher **t** verschiedene $\mathbf{V_c}$. Alle Betrachtungen dieser Art setzen voraus, dass die übrigen Schnittbedingungen konstant gehalten werden (Werkstoff-, Werkzeug- und Einstellbedingungen). Ändert sich auch nur eine der Bedingungen, muss auch $\mathbf{V_c}$ geändert werden, um zu gleichen **t** zu kommen. Deshalb haben nur solche Schnittgeschwindigkeitstabellen einen Sinn, aus deren möglichst sämtliche Schnittbedingungen ersichtlich sind.

6.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine

Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.

Zu drehender Werkstoff: St37

Schneidwerkstoff (Drehmeißel): Hartmetall

Einstellwinkel [k_r] des Drehmeißel zum Werkstück: 90°

gewählter Vorschub [f]: ca. 0,16mm/U

Sollwert der Schnittgeschwindigkeit [V_c] nach Tabelle: 180 Meter pro Minute

Durchmesser [d] Ihres Werkstücks: 60mm = 0,06m [Meter]

Drehzahl $n = \frac{Vc}{\pi \times d} = \frac{180m}{min \times 3{,}14 \times 0{,}06m} = 955\ min^{-1}$

Stellen Sie an Ihrer Drehmaschine eine Drehzahl ein, die unterhalb der ermittelten Drehzahl liegt.

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

6.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten

Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten $\mathbf{V_c}$ in **m/min** beim Drehen mit Schnellarbeitsstahl (SS) und Hartmetall. (Auszug aus VDF 8799, Gebr. Boehringer GmbH, Göppingen)

Werkstoff	Zugfestigkeit R_m in N mm^2	Schneid-stoff [3]	Vorschub *f* in mm/U und Einstellwinkel k_r [1] [2]																										
			0,063			0,1			0,16			0,25			0,4			0,63			1			1,6			2,5		
			45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°
St 34; St 37; C22; St 42	bis 500	SS							50	40	34,5	45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10
		P 10	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	162	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100			
St 50; C 35	500...600	SS							45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	224	212	200	200			180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100	100	95	90			
St 60; C45	600...700	SS							35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3
		P 10	212	200	190	190	180	170	170	160	150	150	140	132	132	125	118	118	112	106	106	100	95						
St 70; C60	700...850	SS							28	22,4	18	25	20	16	12,5	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
Mn-; CrNi-, CrMo- u.a. leg. Stähle	700...850	SS							25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6	7,5	6	4,5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
	850...1000	SS							20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5	7,1	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6
		P 10	140	132	125	125	118	112	100	95	90	90	85	80	71	67	63	63	60	56	56	53	50						
	1000..1400	SS							14	11	9	11	9	7	9	7	5,6	7	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6	4,5	3,6	2,8	3,6	2,8	2,2
		P 10	80	75	71	71	67	63	63	60	56	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5						
Nichtrostender Stahl	600..700	P 10	80	75	71	71	67	63	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28						
Werkzeugstahl	1500..1800	SS							9	7	5,6	5,6	4,5	3,6	4	3,2	2,5												
		P 10	45	42,5	40	40	37,5	35,5	35,5	33,5	31,5	28	26,5	25	25	23,4	22	22	21	20	18	17	16						
Mn - Hartstahl		P 10	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28	28	26,5	25	22	21	20	20	19	18	18	17	16									
GS-45	300..500	SS							45	35,5	28	35,5	28	22	31,5	25	20	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	150	140	132	118	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60						
GS-52	500..700	SS							28	22	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6
		P 10	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5						
GS-15	HB...2000	SS							45	40	31,5	31,5	28	22	22	20	16	18	16	12,5	12,5	11	9	11	10	8	9	8	6,3
		K20	125	118	112	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60							
GS-25	HB 2000..2500	SS							28	25	20	20	18	14	14	12,5	10	11	10	8	9	8	6,3	7,5	6,7	5,3	6	5,3	4,25
		K10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
GTS-35 GTW-40		SS							37,5	33,5	33,5	28	26,5	25	22	21	20	18	17	16	12,5	12	11	11	10	10	9	8,5	8
		K10/P10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
Hartguss	RC420..570	K10	19	18	17	17	16	15	15	14	13,2	13,2	12,5	11,8	11,8	11,2	10,6	10,6	10	9,5	9	8,5	8	8	7,5	7,1			
Gußbronze DIN 1705		SS							53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5	37,5	35,5	33,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	315	300	280	280	265	250	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125			
Rotguß DIN 1705		SS							75	71	67	63	60	56	50	47,5	45	40	37,5	35,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	425	400	375	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	265	250	236	250	236	224	236	224	212			
Messing DIN 1709	HB 800..1200	SS							112	106	100	90	85	80	67	63	60	50	47,5	45	37,5	33,5	33,5	26,5	25	23,6			
		K 20	500	475	450	475	450	425	450	425	400	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	280	265	250			
Al-Guß DIN 1725	300..420	SS	125	118	112	100	95	85	75	71	67	56	53	50	42,5	40	37,5	31,5	30	28	25	23,6	22,4						
		K 20	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	118	112	106	100	95	90
Mg-Leg. DIN 1729		SS	850	800	750	800	750	710	750	710	670	670	630	600	630	600	560	600	560	530	600	560	530	560	530	500	530	500	475
		K 20	1600	1500	1400	1320	1250	1250	1180	1120	1120	1120	1060	1000	1000	950	900	900	850	800	800	750	710	710	670	630	630	600	560

Die eingetragenen Werte gelten für eine Spanungstiefe bis 2,24 mm. Über 2,24 mm bis 7,1 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R10 um angenähert 20% zu kürzen.
Über 7,1 mm bis 22,4 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R5 um angenähert 40% zu kürzen.Die Werte V_c müssen beim Abdrehen einer Kruste, Gußhaut oder bei Sandeinschlüssen um 30 .... 50 % verringert werden.
Die Standzeit t für Hartmetall P10, K10, K20 = 240 min; für Schnellarbeitsstahl SS = 60 min.

VC_DE.fm

OPTIMUM MASCHINEN - GERMANY

7 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der Drehmaschine.

ACHTUNG!

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der Drehmaschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

Achtung!

Entfernen Sie niemals Späne mit Druckluft, oder Reinigen Sie den Arbeitsraum der Drehmaschine niemals mit Druckluft. Das Reinigen mit Druckluft innerhalb des Arbeitsraumes kann zu Beschädigungen der Drehmaschine führen.

7.1 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- **Schwerste Verletzungen von Personen, die an der Drehmaschine arbeiten,**
- **Schäden an der Drehmaschine.**

Nur qualifiziertes Personal darf die Drehmaschine warten und instandsetzen.

7.1.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der Drehmaschine wenn der Netzstecker heraus gezogen wurde. Bringen Sie ein Warnschild an.

7.1.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

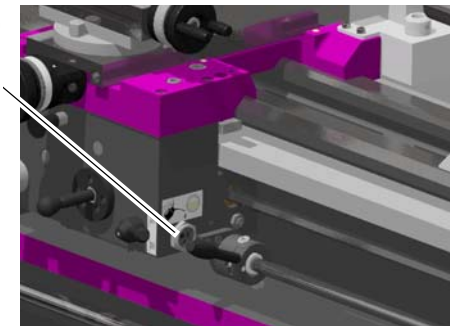
☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 14

WARNUNG!

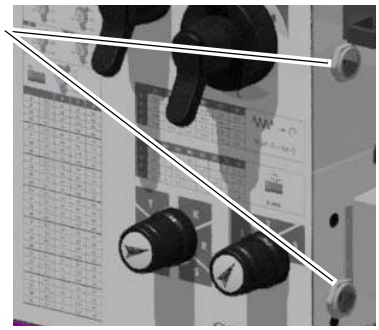
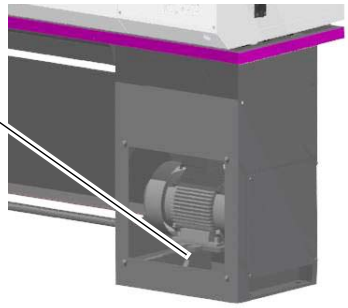
Überzeugen Sie sich vor dem Starten der Drehmaschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die Drehmaschine nicht beschädigt wird.

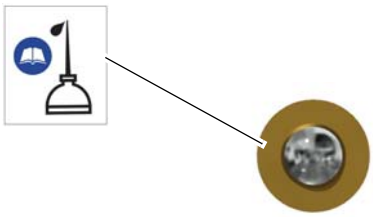
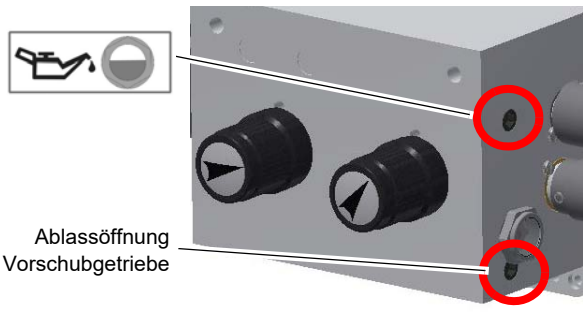
7.2 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

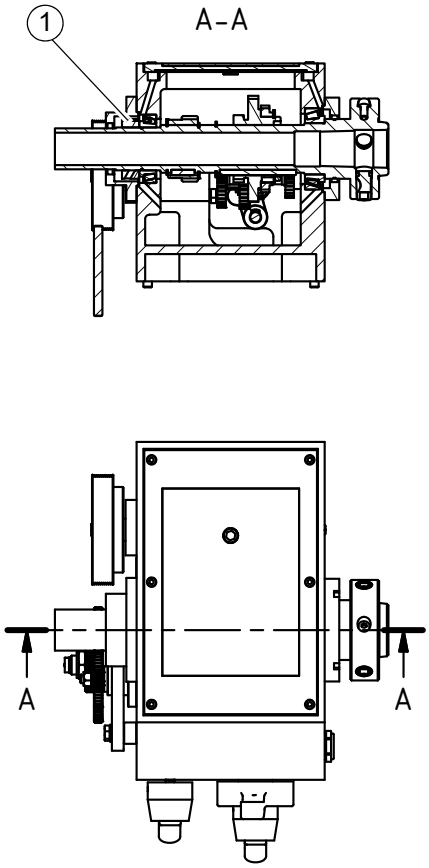
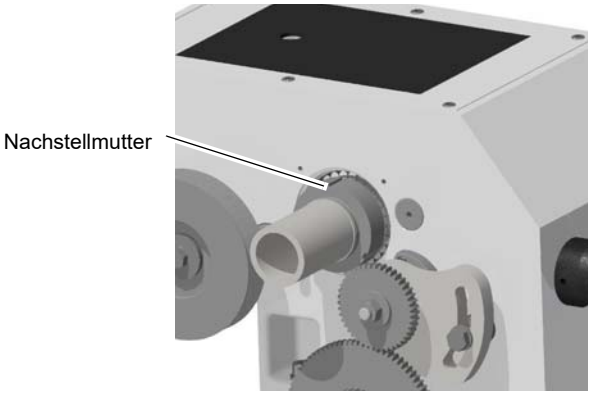
Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	Drehmaschine	☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 14		
	Drehspindelaufnahme	Kontrollieren	☞ Werkstückträger befestigen auf Seite 43	
Arbeitsbeginn, Täglich	Spänewanne und Innenraum	Reinigen	➜ Reinigen Sie den Innenraum der Drehmaschine und die Spänewanne. Verwenden Sie einen Spanhaken um lange Späne herauszuziehen.	
	Schlosskasten	Ölmenge kontrollieren	➜ Den Ölstand im Schlosskasten kontrollieren. Ölstand mit Hilfe des Schauglases kontrollieren. Füllstand max. bis zur Mitte des Schauglases. 	

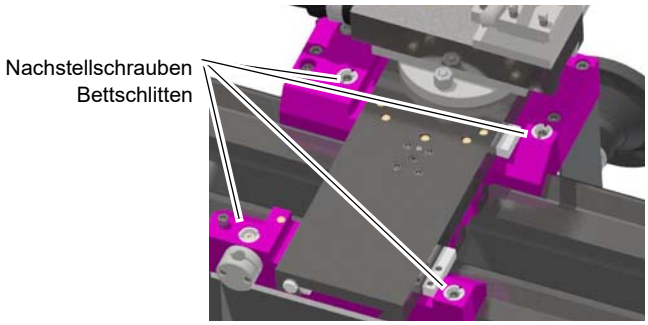
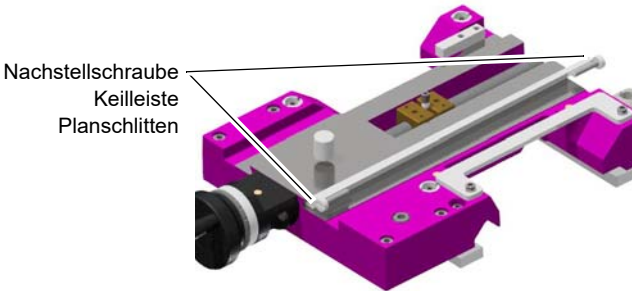
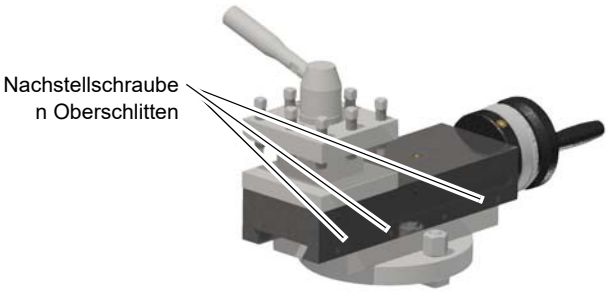
TM3310V_DE_5.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
wöchentlich		Ölen	➜ Alle blanken Stahlflächen einölen. ➜ Die Wechselräder mit einem Lithium-Fett leicht abschmieren.	
	Drehmaschine	Ölen	➜ Alle Führungsbahnen einölen.	
	Getriebe	Füllstandskontrolle	➜ Die Ölstände am Vorschubgetriebe, und Spindelstock kontrollieren. Ölstand mit Hilfe des Schauglases kontrollieren. Füllstand max. bis zur Mitte des Schauglases.  Abb. 7-1: Spindelstock	
Erstmals nach wenigen Betriebsstunden, dann nach Bedarf	Keilriemen Spindelantrieb	Kontrollieren Nachstellen	Die Maschine wurde mit vorgespanntem Antriebsriemen ausgeliefert. ➜ Nach ein paar Betriebsstunden kann es möglich sein, dass die Keilriemen nachgespannt werden müssen, da sich diese aufgrund der Neuheit gedehnt haben. Die Keilriemen werden mit Hilfe der Motorbefestigung nachgespannt. Keilriemen nach spannen 	

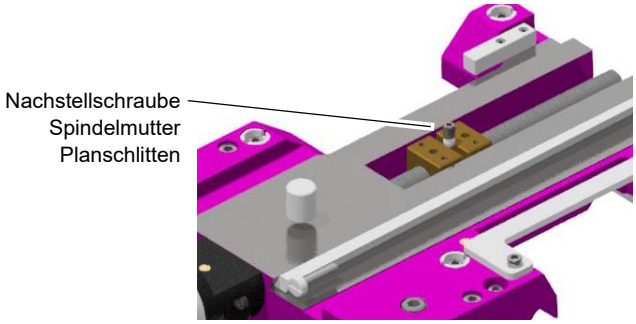
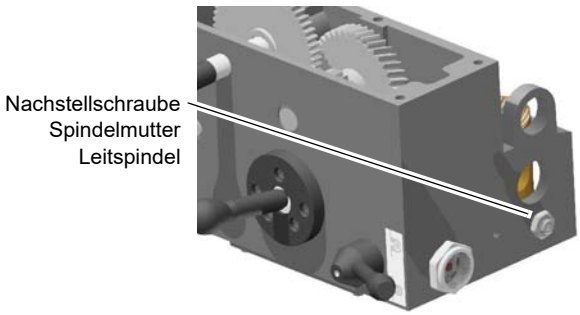
Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
wöchentlich	Leitspindel, Zugspindel, Reitstock, Bettschlitten, Oberschlitten, Planschlitten, Wechselradschere	Ölen	➜ Alle Öler mit Maschinenöl befüllen.  Abb.7-2: Öler an der Drehmaschine	
mindestens wöchentlich	Drehfutter	Abschmieren	☞ Drehfutter abschmieren und reinigen auf Seite 95	
Erstmals nach 150 Betriebsstunden, dann alle 2000 Betriebsstunden	Vorschubgetriebe	Ölwechsel	➜ Verwenden Sie beim Ölwechsel einen geeigneten Auffangbehälter mit ausreichendem Fassungsvermögen. ➜ Drehen Sie die Schraube der Ablassöffnung heraus. Die Ablassöffnung befindet sich unterhalb des Schauglases. ➜ Drehen Sie die Schraube der Einfüllöffnung heraus. Die Einfüllöffnung befindet sich über dem Schauglas. ➜ Verschließen Sie die Ablassöffnung, wenn kein Öl mehr Austritt. ➜ Füllen Sie an der Einfüllöffnung mit einem geeigneten Gefäß bis zur Mitte der Messmarke des Schauglases nach. ☞ Betriebsmittel auf Seite 19  Abb.7-3: Vorschubgetriebe	

TM3310V_DE_5.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Bei Bedarf	**Spindellager**	nachziehen	➜ Wenn die Vorspannung der Kegelrollenlager nachlässt, mit der Nachstellmutter Nachspannen  Abb.7-4: Spindellager  Abb.7-5: Nachstellmutter	

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Bei Bedarf	**Führungsbahn Bettschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führungsbahn kann durch Nachstellen verkleinert werden.  Abb. 7-6: Bettschlitten	
Bei Bedarf	**Führungsbahn Planschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führungsbahn kann durch Nachstellen verkleinert werden. Drehen Sie die Nachstellschrauben und verschieben Sie dadurch die Keilleiste.  Abb. 7-7: Planschlitten	
Bei Bedarf	**Führungsbahn Oberschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führungsbahn kann durch Nachstellen verkleinert werden. Drehen Sie die Nachstellschrauben und verschieben Sie dadurch die Keilleiste.  Abb. 7-8: Oberschlitten	

TM3310V_DE_5.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Bei Bedarf	**Spindelmutter Planschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Spindelmutter des Planschlitten kann durch Nachstellen verkleinert werden. Drehen Sie die Nachstellschraube geringfügig um die Spindelmutter etwas weiter zu spreizen.  Abb. 7-9: Planschlitten	
Bei Bedarf	**Spindelmutter Planschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führung der Spindelmutter der Leitspindel kann durch Nachstellen verkleinert werden.  Abb. 7-10: Schlosskasten	

7.3 Empfohlene Verschleißteile

2 x Keilriemen Antrieb
Abstreifer an den Führungsbahnen

7.3.1 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Je nach Futtertyp, Aufsatzbackengewicht und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.

Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

Schmieren Sie das Drehfutter ab. Das Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Drehfuttern auf dem Markt, die sich in der Schmiermethode erheblich unterscheiden. Beachten Sie die Bedienungsanleitungen des jeweiligen Drehfutterherstellers.

7.4 Instandsetzung

7.4.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

8 Ersatzteile - Spare parts

8.1 Ersatzteilbestellung - *Ordering spare parts*

Bitte geben Sie folgendes an - *Please indicate the following :*

- Seriennummer - *Serial No.*
- Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

8.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline

+49 (0) 951-96555 -118

ersatzteile@stuermer-maschinen.de

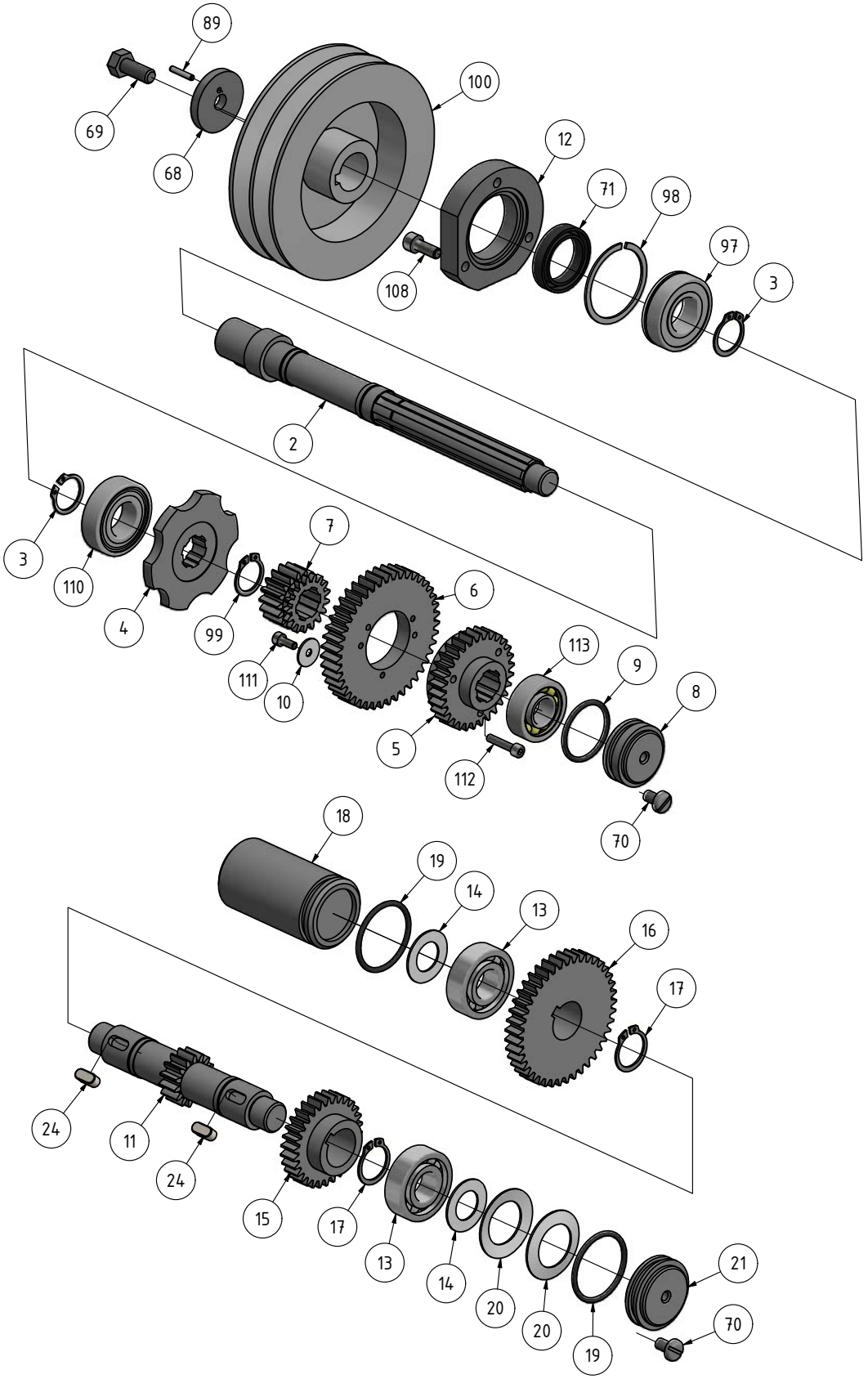
8.3 Service Hotline

+49 (0) 951-96555 -100

service@stuermer-maschinen.de

8.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings

A Spindelgetriebe - Spindle gear unit



TM3310V_parts.fm

Fig.8-1: Spindelgetriebe - Spindle gear unit - 1 of 3

B

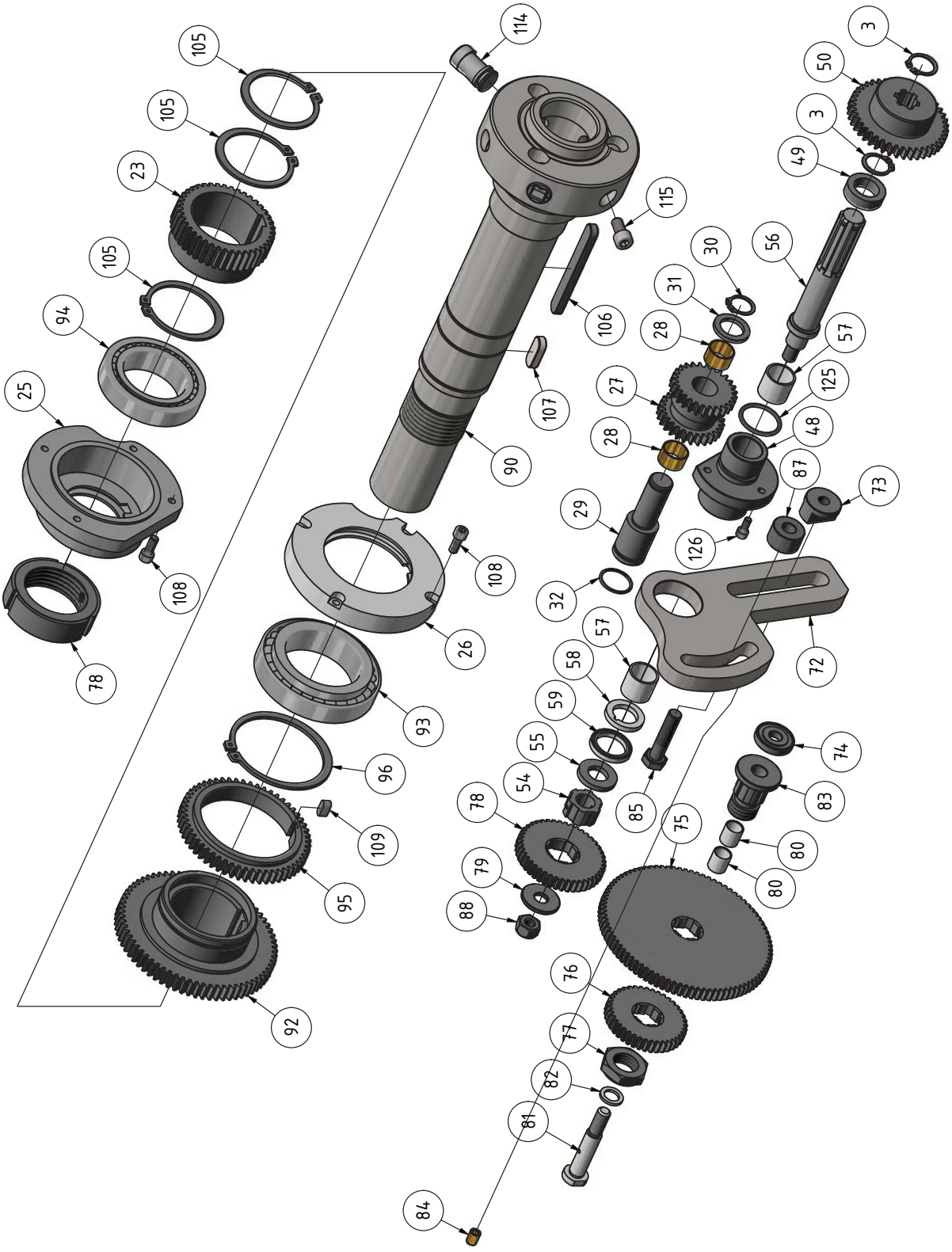


Fig. 8-2: Spindelgetriebe - Spindle gear unit - 2 of 3

TM3310V_parts.fm

C

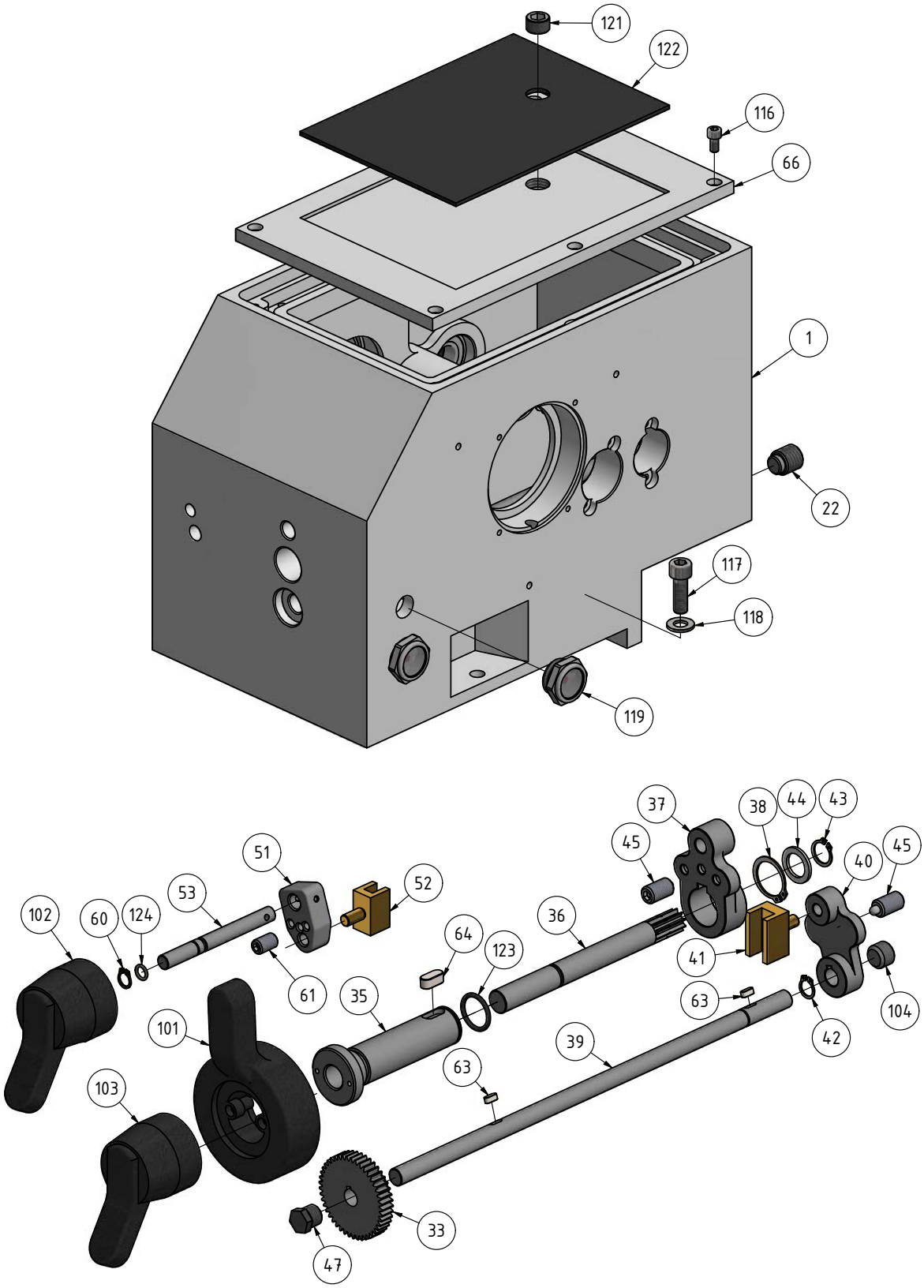


Fig.8-3: Spindelgetriebe - Spindle gear unit - 3 of 3

TM3310V_parts.fm

Ersatzteilliste Getriebe Spindelstock - Spare parts list headstock gear					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Gehäuse TM3310	Housing TM3310	1		03403020101
2	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020102
3	Sicherungsring	Retaining ring	4	20	
4	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020104
5	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	29Z	03403020105
6	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	43Z	03403020106
7	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020107
8	Verschluss TM3310	Plug TM3310	1		03403020108
9	O-Ring TM3310	O-Ring TM3310	1		03403020109
10	Scheibe TM3310	Washer TM3310	3		03403020110
11	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020111
12	Flansch TM3310	Flange TM3310	1		03403020112
13	Kugellager	Ball bearing	2	6203	0406203
14	Scheibe TM3310	Washer TM3310	2		03403020114
15	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	29Z	03403020115
16	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	43Z	03403020116
17	Sicherungsring	Retaining ring	2	21	
18	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020118
19	O-Ring TM3310	O-Ring TM3310	2		03403020119
20	Scheibe TM3310	Washer TM3310	2		03403020120
21	Flansch TM3310	Flange TM3310	1		03403020121
22	Ablassschraube TM3310	Drain plug TM3310	1		03403020122
23	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020123
24	Passfeder	Fitting key	2	6x14	
25	Flansch TM3310	Flange TM3310	1		03403020125
26	Flansch TM3310	Flange TM3310	1		03403020126
27	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	27	03403020127
28	Buchse TM3310	Bushing TM3310	2		03403020128
29	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020129
30	Sicherungsring	Retaining ring	1	18	
31	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020131
32	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020132
33	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020133
35	Hülse TM3310	Sleeve TM3310	1		03403020135
37	Platte TM3310	Plate TM3310	1		03403020137
38	Sicherungsring	Retaining ring	1	26	
39	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020139
40	Platte TM3310	Plate TM3310	1		03403020140
41	Schaltgabel TM3310	Switch fork TM3310	1		03403020141
42	Sicherungsring	Retaining ring	1	12	
43	Sicherungsring	Retaining ring	1	16	
44	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020144
45	Drückbolzen TM3310	Pushbolt TM3310	2		03403020145
47	Schraube TM3310	Screw TM3310	1		03403020147
48	Lagerbock TM3310	Bearing block TM3310	1		03403020148
49	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020149
50	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	42Z	03403020150
51	Platte TM3310	Plate TM3310	1		03403020151
52	Schaltgabel TM3310	Switch fork TM3310	1		03403020152
53	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020153
54	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020154
55	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020155
56	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020156
57	Buchse TM3310	Bushing TM3310	2	20x23x15	03403020157
58	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020158
59	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020159
60	Sicherungsring	Retaining ring	1	10	
61	Drückbolzen TM3310	Pushbolt TM3310	1		03403020161
63	Passfeder	Fitting key	2	4x10	
64	Passfeder	Fitting key	1	8x18	
66	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		03403020166
68	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020168
69	Sechskantschraube TM3310	Hexagon screw TM3310	1		03403020169
70	Schraube	Screw	4	M6x10	
71	Dichtung TM3310	Seal TM3310	1	26x37x7	03403020171
72	Halter TM3310	Holder TM3310	1		03403020172
73	Klemmmutter TM3310	Clamping nut TM3310	1		03403020173
74	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020174
75	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	88Z	03403020175
76	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	40Z	03403020176
77	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	M22	
78	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	44Z	03403020178
79	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020179
80	Buchse TM3310	Bushing TM3310	2		03403020180
81	Schraube TM3310	Screw TM3310	1		03403020181
82	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020182
83	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020183
84	Schmiernippel TM3310	Lubrication cup TM3310	1	8	03403020184
85	Sechskantschraube	Hexagon screw	1	M10x45	
87	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020187

Ersatzteilliste Getriebe Spindelstock - Spare parts list headstock gear					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
88	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	M10	
89	Federstift	Spring pin	1	3x16	
90	Spindel TM3310	Spindle TM3310	1		03403020190
91	Nutmutter	Groove nut	1	M45x1,5	
92	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020192
93	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	1	32012	04032012
94	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	1	32010	04032010
95	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	55Z	03403020195
96	Sicherungsring	Retaining ring	1	75	
97	Kugellager	Ball bearing	1	6004	0406004
98	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020198
99	Sicherungsring	Retaining ring	1	19	
100	Riemenscheibe TM3310	V-belt Pulley TM3310	1		03403020100
101	Schalthebel TM3310	Switch lever TM3310	1		03403020101
102	Schalthebel TM3310	Switch lever TM3310	1		03403020102
103	Schalthebel TM3310	Switch lever TM3310	1		03403020103
104	Gewindestift	Grub screw	1	M16x12	
105	Sicherungsring	Retaining ring	3	56	
106	Passfeder	Fitting key	1	12x6x90	
107	Passfeder	Fitting key	1	12x6x28	
108	Innensechskantschraube	Socket head screw	11	ISO 4762 - M6 x 16	
109	Passfeder	Fitting key	1	DIN 6885 - A 6 x 6 x 14	
110	Kugellager	Ball bearing	1	6004	0406004
111	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M4 x 10	
112	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M4 x 20	
113	Kugellager	Ball bearing	1	7202	0407202
114	Camlock Bolzen TM3310	Camlock bolt TM3310	3		03403020114
115	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762-M8 x 16	
116	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	ISO 4762-M6 x 12	
117	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 -M10 x 30	
118	Scheibe	Washer	4	DIN 125 - A 10,5	
119	Ölschauglas TM3310	Oil sight glas TM3310	1		03403020119
121	Verschlussschraube TM3310	Plug screw TM3310	1		03403020121
122	Gummiablage TM3310	Rubber pad TM3310	1		03403020122
123	O-Ring	O-Ring	1	DIN 3771 - 21,2 x 2,65	
124	O-Ring	O-Ring	1	DIN 3771 - 7,5 x 1,8	
125	O-Ring	O-Ring	1	DIN 3771 - 28 x 2,65	
126	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M5 x 12	

D Vorschubgetriebe - Feed gear

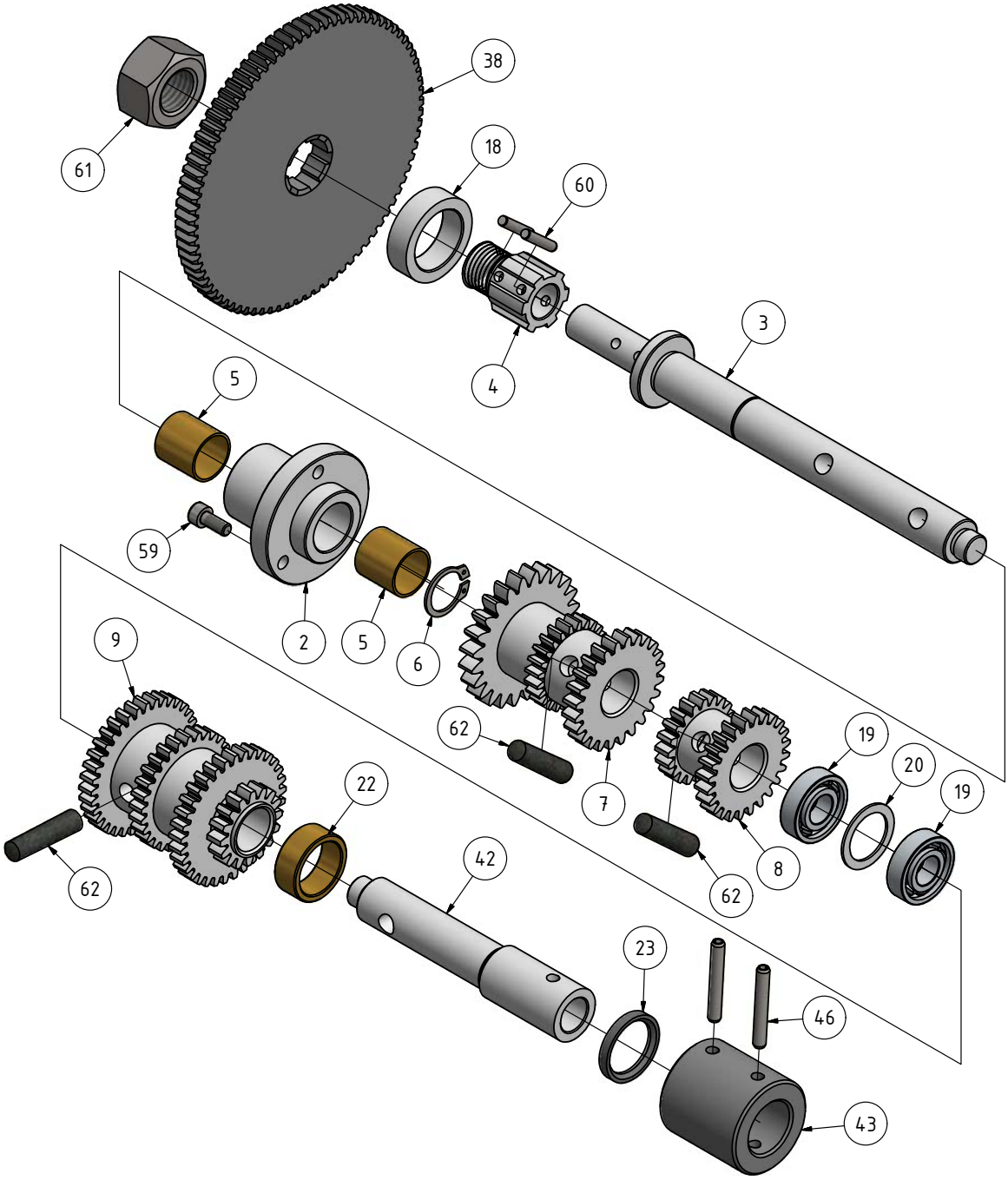


Fig. 8-4: Vorschubgetriebe - Feed gear - 1 of 3

TM3310V_parts.fm

E

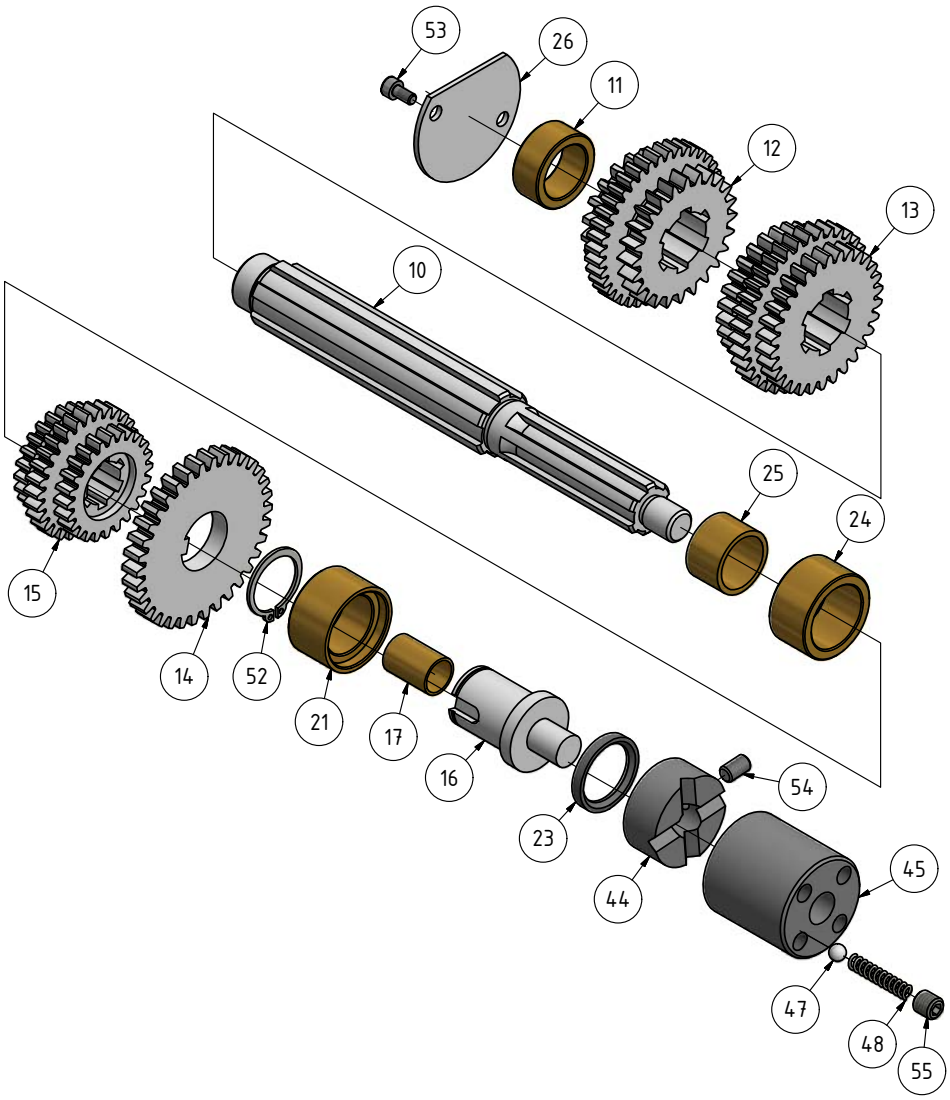


Fig. 8-5: Vorschubgetriebe - Feed gear - 2 of 3

TM3310V_parts.fm

F

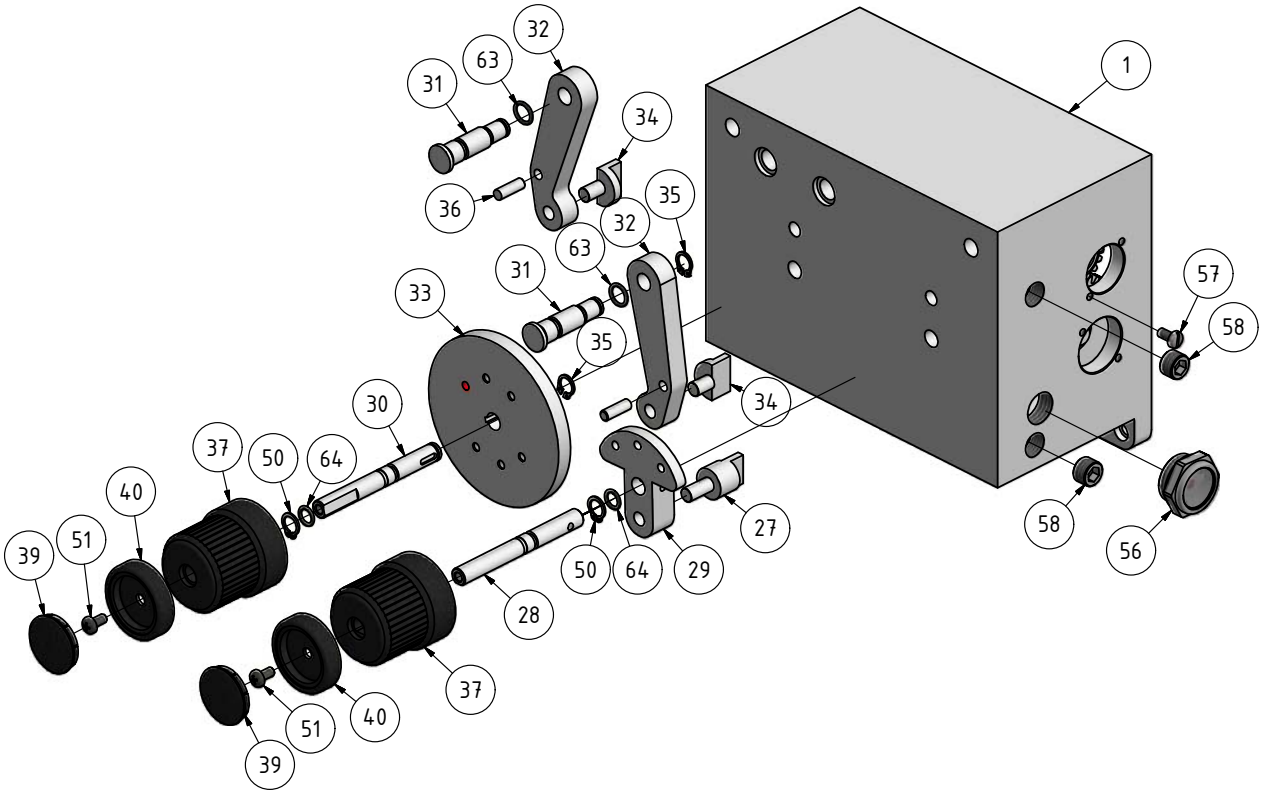


Fig. 8-6: Vorschubgetriebe - Feed gear - 3 of 3

Ersatzteilliste Vorschubgetriebe - Spare part list feed gear					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Gehäuse TM3310	Housing TM3310	1		03403020301
2	Lagerbock TM3310	Bearing block TM3310	1		03403020302
3	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020303
4	Ritzel TM3310	Pinion TM3310	1		03403020304
5	Buchse TM3310	Bushing TM3310	2	18X20X20	03403020305
6	Sicherungsring TM3310	Retaining ring TM3310	1		03403020306
7	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020307
8	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020308
9	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020309
10	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020310
11	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020311
12	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020312
13	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020313
14	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020314
15	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020315
16	Bolzen TM3310	Bolt TM3310	1		03403020316
17	Hülse TM3310	Sleeve TM3310	1	12X14X20	03403020317
18	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020318
19	Kugellager	Ball bearing	2	6001	0406001
20	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020320
21	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020321
22	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020322
23	Dichtung TM3310	Seal TM3310	2	22X28X4	03403020323
24	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020324
25	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1	20X24X15	03403020325
26	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		03403020326
27	Schaltgabel TM3310	Switch fork TM3310	1		03403020327
28	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020328
29	Platte TM3310	Plate TM3310	1		03403020329
30	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020330
31	Welle TM3310	Shaft TM3310	2		03403020331
32	Platte TM3310	Plate TM3310	2		03403020332
33	Wahlscheibe TM3310	Dial plate TM3310	1		03403020333
34	Schaltgabel TM3310	Switch fork TM3310	2		03403020334

Ersatzteilliste Vorschubgetriebe - Spare part list feed gear					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
35	Sicherungsring	Retaining ring	3	10	
36	Stift TM3310	Pin TM3310	2		03403020336
37	Wahlschalter TM3310	Mode switch TM3310	2		03403020337
38	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020338
39	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	2		03403020339
40	Buchse TM3310	Bushing TM3310	2		03403020340
42	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020342
43	Hülse TM3310	Sleeve TM3310	1		03403020343
44	Kupplung TM3310	Clutch TM3310	1		03403020344
46	Federstift TM3310	Spring pin TM3310	2	5x35	
47	Stahlkugel TM3310	Steel ball TM3310	4		03403020347
48	Feder TM3310	Spring TM3310	4		03403020348
49	Schraube	Screw	1	M8x10	
50	Sicherungsring	Retaining ring	2	DIN 471 - 10x1	
51	Schraube	Screw	2	ISO 7045 - M5 x 10	
52	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471 - 22x1,2	
53	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M4 x 8	
54	Gewindestift	Grub screw	1	DIN 913 - M6 x 10	
55	Gewindestift	Grub screw	4	DIN 913 - M8 x 8	
56	Ölschauglas TM3310	Oil sight glass TM3310	1		03403020356
57	Schraube	Screw	2	ISO 1580 - M5 x 10	
58	Verschluss TM3310	Plug TM3310	2		03403020358
59	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M5 x 12	
60	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	ISO 2338 - 4 h8 x 20	
61	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M20	
62	Kegelstift	Taper pin	3	ISO 2339 - A - 8 x 35	
63	O-Ring	O-ring	2	DIN 3771 - 10 x 1,8	
64	O-Ring	O-ring	2	DIN 3771 - 8 x 1,8	
65	Halter TM3310	Holder TM3310	1		03403020365

G Schlosskasten - Apron

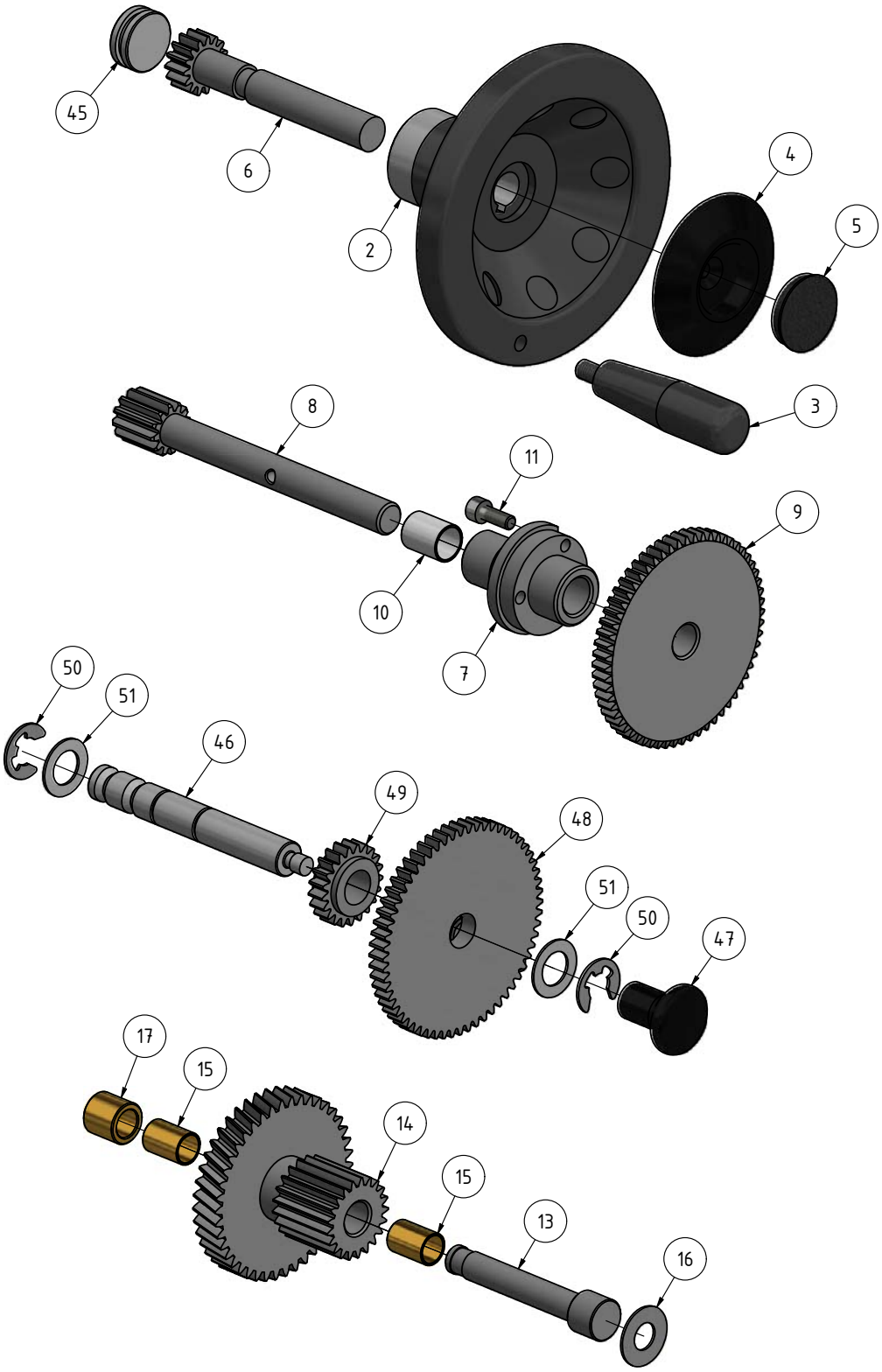
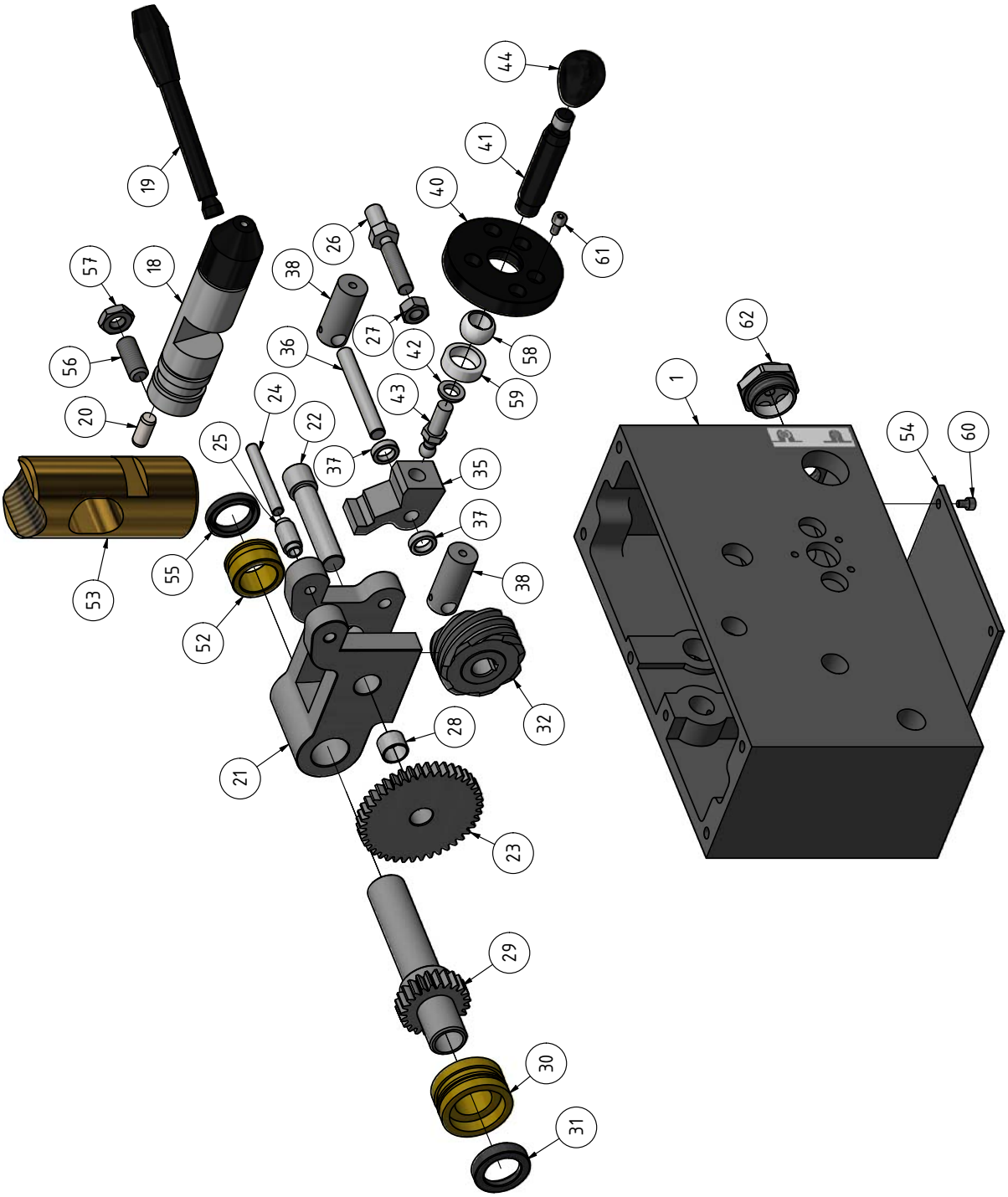


Fig. 8-7: Schlosskasten - Apron - 1 of 2

TM3310V_parts.fm

H

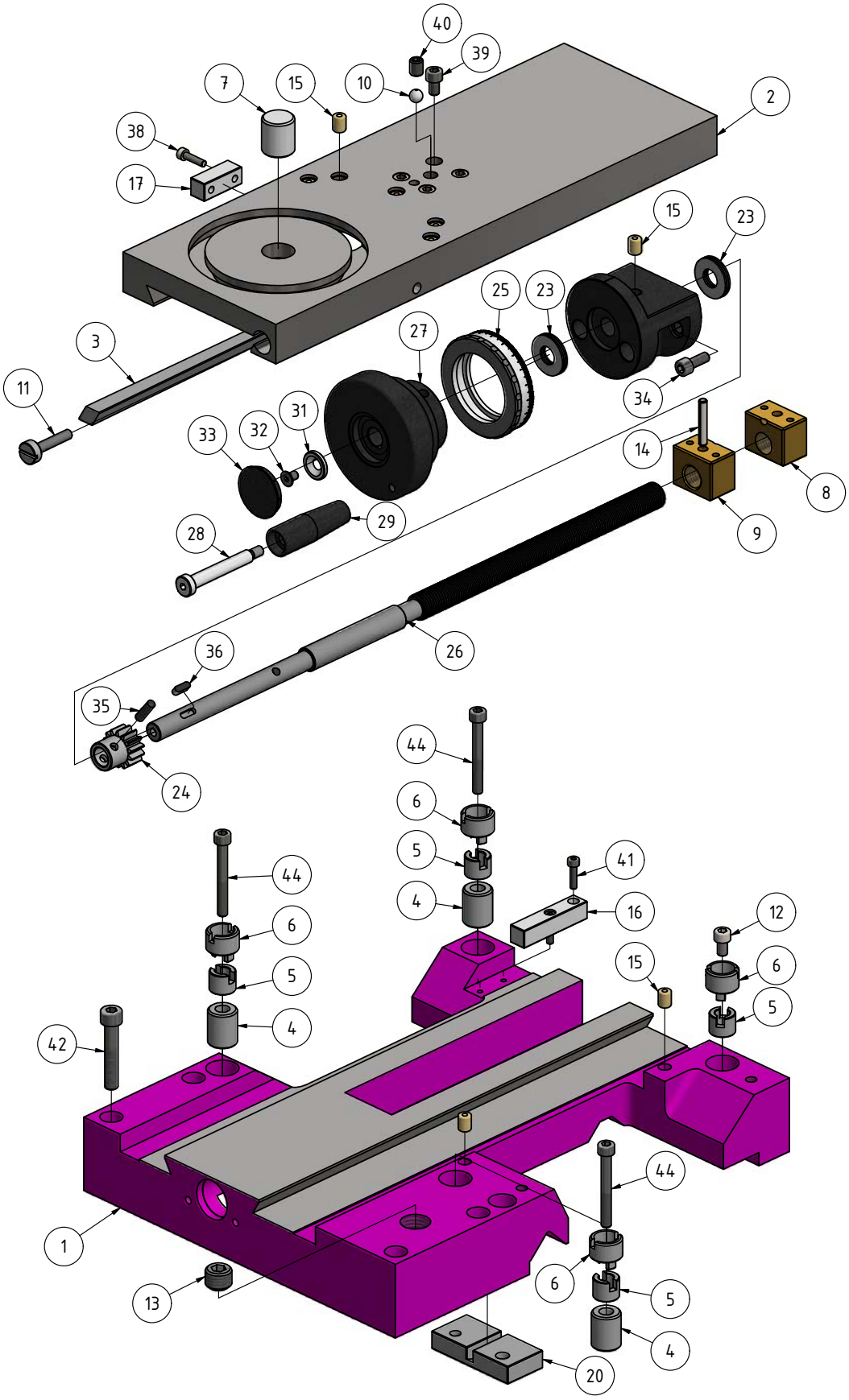


TM3310V_parts.fm

Fig.8-8: Schlosskasten - Apron - 2 of 2

Ersatzteilliste Schlosskasten - Spare part list apron					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Gehäuse TM3310	Housing TM3310	1		03403020401
2	Handrad TM3310	Handle TM3310	1		03403020402
3	Handgriff TM3310	Handle grip TM3310	1		03403020403
4	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020404
5	Verschluss TM3310	Plug TM3310	1		03403020405
6	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020406
7	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020407
8	Welle TM3310	Shaft TM3310	1	12Z	03403020408
9	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	60Z	03403020409
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 -M6x16	
12	Kegelstift	Taper pin	1	ISO 2339-6 x 30	
13	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020413
14	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1	21Z	03403020414
15	Hülse TM3310	Sleeve TM3310	2	12x14x20	03403020415
16	Scheibe TM3310	Washer TM3310	2		03403020416
17	Hülse TM3310	Sleeve TM3310	1		03403020417
18	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020418
19	Spannhebel TM3310	Clamping lever TM3310	1		03403020419
20	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	8x18	
21	Führung TM3310	Guide TM3310	1		03403020421
22	Bolzen TM3310	Bolt TM3310	1		03403020422
23	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020423
24	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020424
25	Hülse TM3310	Sleeve TM3310	1		03403020425
26	Bolzen TM3310	Bolt TM3310	1		03403020426
27	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	M8	
28	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020428
29	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020429
30	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020430
31	Dichtung TM3310	Seal TM3310	1		03403020431
32	Schnecke TM3310	Worm TM3310	1		03403020432
34	Kegelstift	Taper pin	1	ISO 2339 -5 x 24	
35	Block TM3310	Block TM3310	1		03403020435
36	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020436
37	Ring TM3310	Ring TM3310	2		03403020437
38	Buchse TM3310	Bushing TM3310	2		03403020438
40	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020440
41	Hebel TM3310	Lever TM3310	1		03403020441
42	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020442
43	Stößel TM3310	Push rod TM3310	1		03403020443
44	Knopf TM3310	Knob TM3310	1		03403020444
45	Stopfen TM3310	Plug TM3310	1		03403020445
46	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020446
47	Knopf TM3310	Knob TM3310	1		03403020447
48	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020448
49	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020449
50	Sicherungsring	Retaining ring	2	12	
51	Scheibe	Washer	2	15	
52	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020452
53	Schlossmutter TM3310	Lead screw lock nut TM3310	1		03403020453
54	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		03403020454
56	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	M10x25	
57	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	M10x25	
58	Kugel TM3310	Ball TM3310	1		03403020458
59	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020459
60	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	ISO 4762 -M4 x 6	
61	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	ISO 4762 -M4 x 8	
62	Ölschauglas TM3310	Oil sight glass TM3310	1		03403020462

I Planschlitten, Bettschlitten - Cross slide, bed slide



TM3310V_parts.fm

Fig. 8-9: Planschlitten, Bettschlitten - Cross slide, bed slide - 1 of 1

Ersatzteilliste Planschlitten/Bettschlitten - Spare part list cross slide/lathe sadle					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Bettschlitten TM3310	Bed slide TM3310	1		03403020601
2	Planschlitten TM3310	Cross slide TM3310	1		03403020602
3	Keilleiste TM3310	Wedge bar TM3310	1		03403020603
4	Buchse TM3310	Bushing TM3310	4		03403020604
5	Buchse TM3310	Bushing TM3310	4		03403020605
6	Buchse TM3310	Bushing TM3310	4		03403020606
7	Bolzen TM3310	Bolt TM3310	1		03403020607
8	Spindelmutter Teil Rückseite TM3310	Spindle nut part rear side TM3310	1		03403020608
9	Spindelmutter Teil Vorderseite TM3310	Spindle nut part front TM3310	1		03403020609
10	Stahlkugel TM3310	Steel ball TM3310	1		03403020610
11	Einstellschraube TM3310	Setting screw TM3310	2		03403020611
12	Schraube TM3310	Screw TM3310	1	M6x10	
13	Verschlussschraube TM3310	Screw plug TM3310	1		03403020613
14	Spannstift TM3310	Spring pin TM3310	2	5x30	
15	Schmiernippel TM3310	Lubrication pin TM3310	8	8	03403020615
16	Platte TM3310	Plate TM3310	1		03403020616
17	Platte TM3310	Plate TM3310	1		03403020617
20	Platte TM3310	Plate TM3310	1		03403020620
23	Ring TM3310	Ring TM3310	2		03403020623
24	Zahnrad TM3310	Gear TM3310	1		03403020624
25	Skalenring TM3310	Scale ring TM3310	1		03403020625
26	Spindel Planschlitten TM3310	Cross slide spindle TM3310	1		03403020626
27	Handrad TM3310	Handle TM3310	1		03403020627
28	Griffschraube TM3310	Handle screw TM3310	1		03403020628
29	Hülse TM3310	Sleeve TM3310	1		03403020629
31	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020631
32	Schraube	Screw	1	M5x8	
33	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		
34	Innensechskantschraube	Socker head screw	2	ISO 4762-M6x16	
35	Kegelstift	Taper pin	1	ISO 2339 -5 x 18	
36	Passfeder TM3310	Fitting key TM3310	1	DIN 6885-4x4x12	
37	Halter TM3310	Holder TM3310	1		03403020637
38	Schraube	Screw	2	M4x16	
39	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762-M6x10	
40	Gewindestift	Grub screw	1	DIN 913 - M8x10	
41	Innensechskantschraube	Socker head screw	2	ISO 4762 -M4 x 16	
42	Innensechskantschraube	Socker head screw	4	ISO 4762-M8 x 45	
43	Innensechskantschraube	Socker head screw	2	ISO 4762 -M4 x 20	
44	Innensechskantschraube	Socker head screw	4	ISO 4762 -M6 x 50	

J Oberschlitten - Top slide

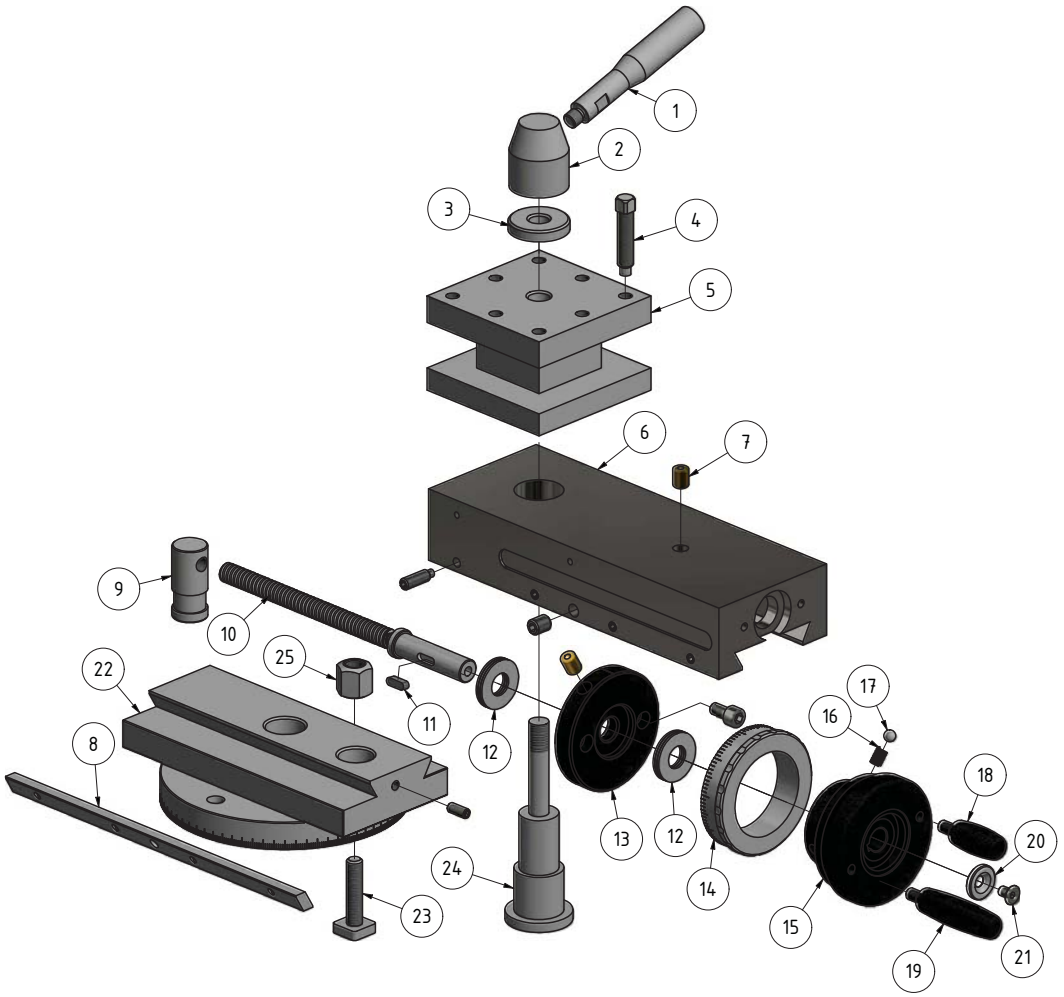


Fig.8-10: Oberschlitten - Top slide - 1 of 1

Ersatzteilliste Oberschlitten - Spare part list top slide					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Spannhebel TM3310	Clamping lever TM3310	1		03403020701
2	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020702
3	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020703
4	Klemmschraube TM3310	Clamping screw TM3310	8		03403020704
5	Vierfachstahlhalter TM3310	Quadruple tool holder TM3310	1		03403020705
6	Oberschlitten TM3310	Top slide TM3310	1		03403020706
7	Schmiernippel TM3310	Lubrication cup TM3310	2		03403020707
8	Keilleiste TM3310	Wedge bar TM3310	1		03403020708
9	Spindelmutter TM3310	Spindle nut TM3310	1		03403020709
10	Spindel TM3310	Spindle TM3310	1		03403020710
11	Passfeder TM3310	Feather key TM3310	1		03403020711
12	Axiallager TM3310	Thrust bearing TM3310	2	12x26x4	03403020712
13	Lagerbock TM3310	Bearing block TM3310	1		03403020713
14	Skalenring TM3310	Scale ring TM3310	1		03403020714
15	Nabe TM3310	Collet TM3310	1		03403020715
16	Feder TM3310	Spring TM3310	3		03403020716
17	Stahlkugel TM3310	Steel ball TM3310	3		03403020717
18	Handhebel TM3310	Handle lever TM3310	1		03403020718
19	Handhebel TM3310	Handle lever TM3310	1		03403020719
20	Scheibe TM3310	Washer TM3310	1		03403020720
21	Schraube TM3310	Screw TM3310	1		03403020721
22	Führung TM3310	Guide TM3310	1		03403020722
23	Schraube TM3310	Screw TM3310	2		03403020723
24	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020724
25	Klemmmutter TM3310	Clamping nut TM3310	2		03403020725

K Maschinenbett - Machine bed

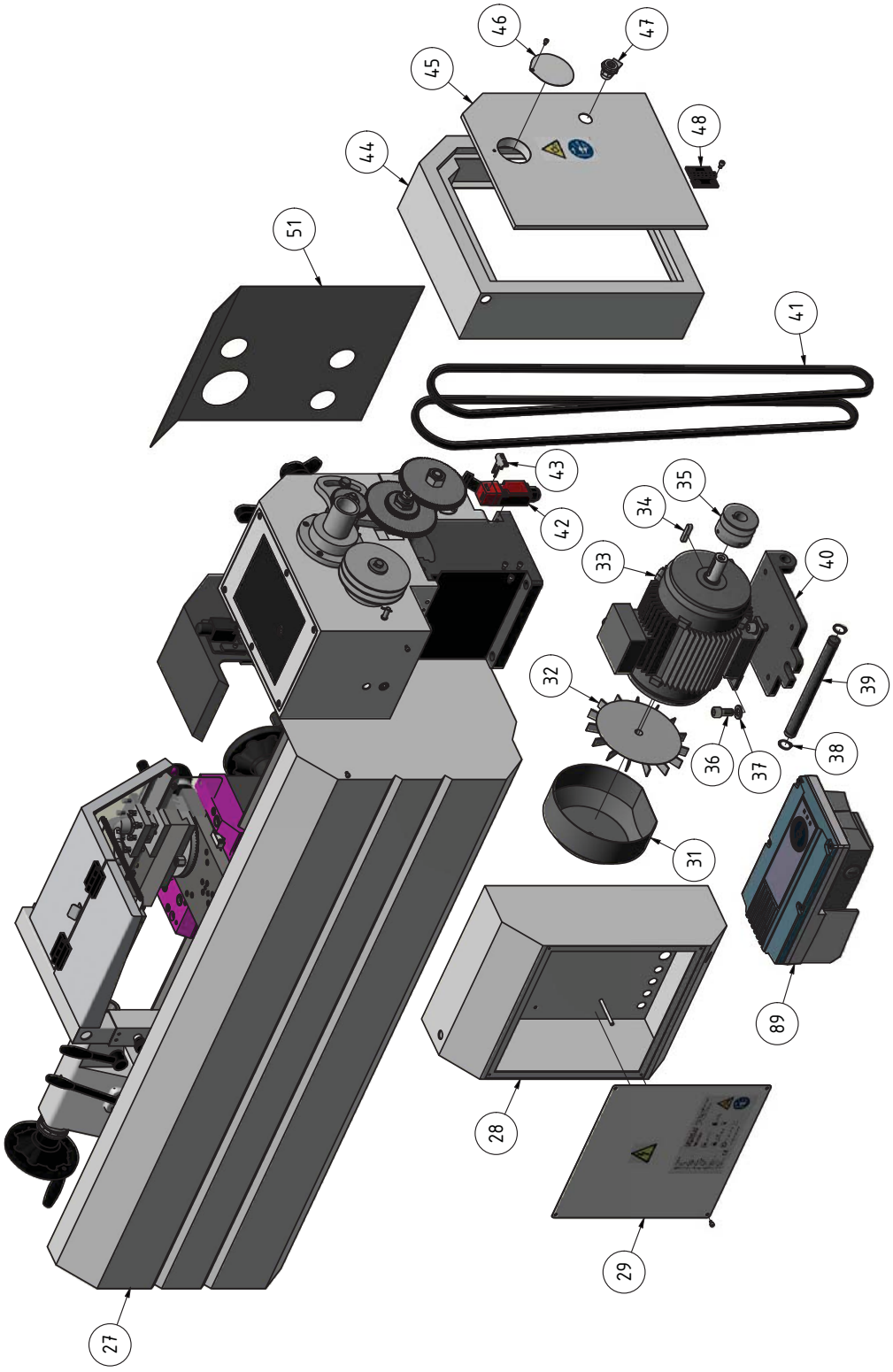


Fig.8-11: Maschinenbett - Machine bed - 1 of 3

TM3310V_parts.fm

L

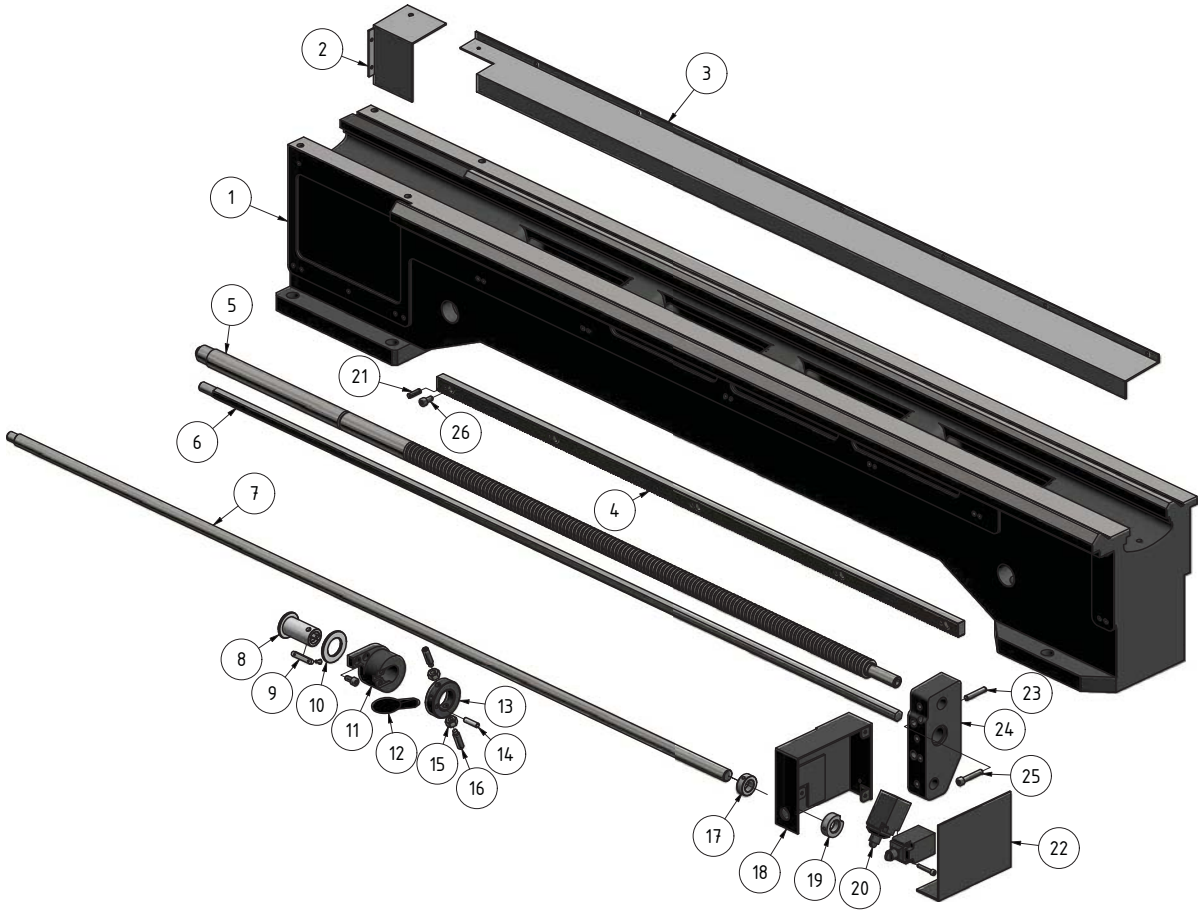


Fig.8-12: Maschinenbett - Machine bed - 2 of 3

M

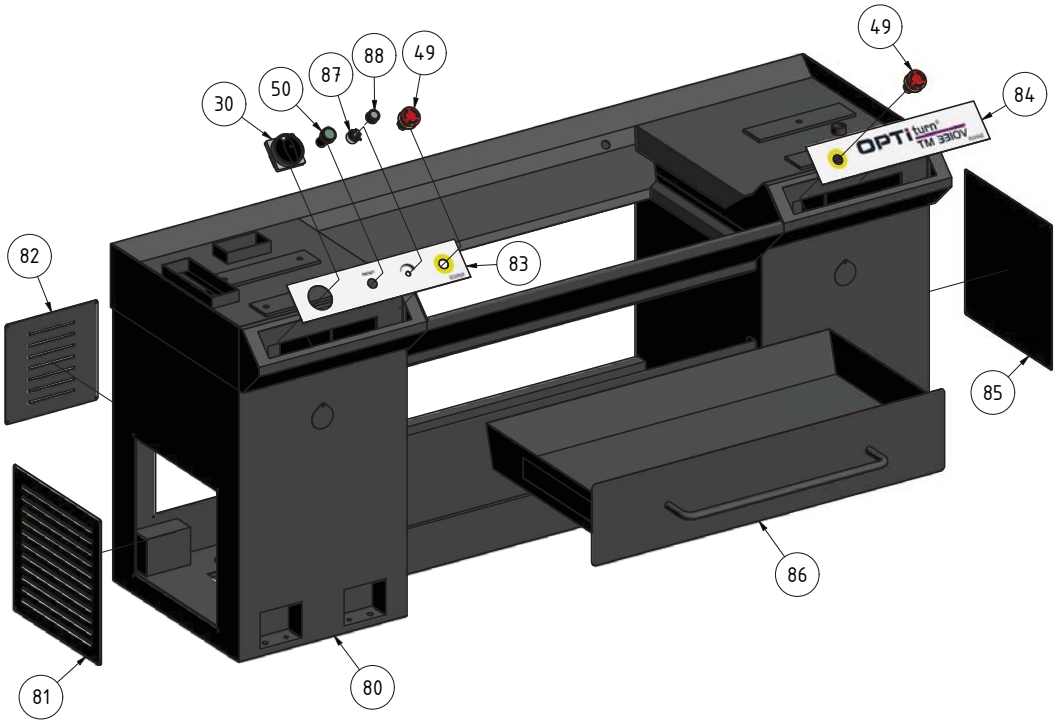


Fig.8-13: Maschinenbett - Machine bed - 3 of 3

TM3310V_parts.fm

Ersatzteilliste Maschinenbett - Spare part list machine bed					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Maschinenbett TM3310	Machine bed TM3310	1		03403020801
2	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		03403020802
3	Spindelabdeckung TM3310	Spindle cover TM3310	1		03403020803
4	Zahnstange TM3310	Rack TM3310	1		03403020804
5	Leitspindel TM3310	Lead screw TM3310	1		03403020805
6	Zugspindel TM3310	Feed shaft TM3310	1		03403020806
7	Schaltstange TM3310	Shift rod TM3310	1		03403020807
8	Buchse TM3310	Socket TM3310	1		03403020808
9	Passfeder TM3310	Feather key TM3310	1		03403020809
10	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020810
11	Halter TM3310	Holder TM3310	1		03403020811
12	Hebel TM3310	Lever TM3310	1		03403020812
13	Ring TM3310	Ring TM3310	1		03403020813
14	Zylinderstift	Cylindrical pin TM3310	1		03403020814
15	Sechskantmutter	Hexagon nut TM3310	1		03403020815
16	Gewindestift TM3310	Grub screw TM3310	1		03403020816
17	Buchse TM3310	Bushing TM3310	1		03403020817
18	Gehäuse TM3310	Case TM3310	1		03403020818
19	Schaltnocke TM3310	Switching cam TM3310	1		03403020819
20	Endschalter TM3310	Limit switch TM3310	2		03403020820
21	Zylinderstift TM3310	Cylindrical pin TM3310	5		03403020821
22	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		03403020822
23	Zylinderstift TM3310	Cylindrical pin TM3310	3		03403020823
24	Lagerbock TM3310	Bearing block TM3310	1		03403020824
25	Innensechskantschraube TM3310	Hexagon socket screw TM3310	3		03403020825
26	Innensechskantschraube TM3310	Hexagon socket screw TM3310	5		03403020826
27	Spritzwand TM3310	Splashboard TM3310	1		03403020827
28	Schaltkasten TM3310	Control box TM3310	1		03403020828
29	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		03403020829
30	Hauptschalter TM3310	Main switch TM3310	1		03403020830
31	Motorabdeckung TM3310	Motor cover TM3310	1		03403020831
32	Motorlüfter TM3310	Motor fan TM3310	1		03403020832
33	Motor TM3310V	Motor TM3310V	1	YS9034/400V-50HZ/ 1,5kW	03403027833
34	Passfeder TM3310	Feather key TM3310	1		03403020834
35	Riemenscheibe TM3310	Belt pulley TM3310	1		03403020835
36	Innensechskantschraube TM3310	Hexagon socket screw TM3310	4		03403020836
37	Scheibe TM3310	Washer TM3310	4		03403020837
38	Sicherungsring TM3310	Retaining ring TM3310	4		03403020838
39	Welle TM3310	Shaft TM3310	1		03403020839
40	Motorplatte TM3310	Motor plate TM3310	1		03403020840
41	Keilriemen TM3310	V-belt TM3310	2		03403020841
42	Schalter TM3310	Switch TM3310	1		03403020842
43	Schalterplatte TM3310	Switch plate TM3310	1		03403020843
44	Gehäuse TM3310	Housing TM3310	1		03403020844
45	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		03403020845
46	Abdeckung	Cover TM3310	1		03403020846
47	Schloss TM3310	Padlock TM3310	1		03403020847
48	Scharnier TM3310	Hinge TM3310	2		03403020848
49	Not-Halt Schalter TM3310	Emergency stop button TM3310	1		03403020849
50	Steuerung Ein + Reset Taster TM3310V	Control On + Reset button TM3310V	1		03403027850
80	Unterbau TM3310	Substructure TM3310	1		03403020880
81	seitliche Abdeckung links TM3310	Left side cover TM3310	1		03403020881
82	Rückseitige Abdeckung TM3310	Rear side cover TM3310	1		03403020882
83	Platte TM3310V	Plate TM3310V	1		03403027883
84	Platte TM3310V	Plate TM3310V	1		03403027884
85	seitliche Abdeckung rechts TM3310	Right side cover TM3310	1		03403020885
86	Spänefach TM3310	Chip case TM3310	1		03403020886
87	Potentiometer TM3310V	Potentiometer TM3310V	1		03403027887
88	Kontrolleuchte TM3310V	Control light TM3310V	1		03403027888
89	Frequenzumrichter TM3310V	Frequency conventor TM3310V	1		03403027889

N Reitstock - Tailstock

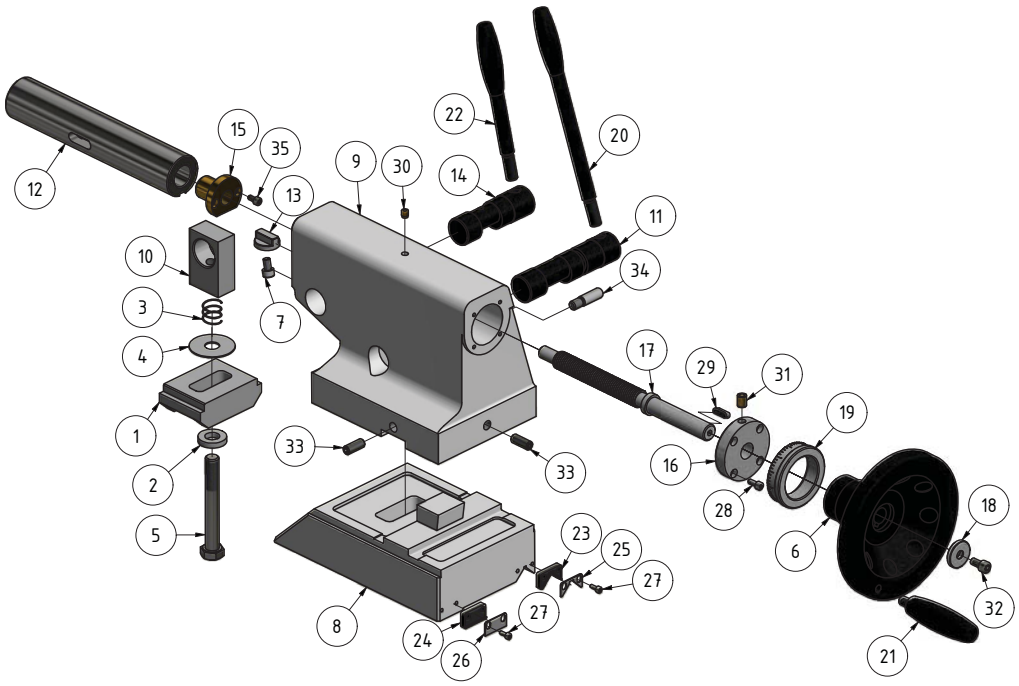


Fig.8-14: Reitstock - Tailstock - 1 of 1

Ersatzteilliste Reitstock - Spare part list tailstock					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
Pos. 1	Klemmplatte TM3310D	Clamping plate TM3310D	1		03403020901
Pos. 2	Scheibe TM3310D	Washer TM3310D	1		03403020902
Pos. 3	Feder TM3310D	Spring TM3310D	1		03403020903
Pos. 4	Scheibe TM3310D	Washer TM3310D	2		03403020904
Pos. 5	Sechskantschraube TM3310D	Haxagon screw TM3310D	1	ISO 4014 - M12 x 90	
Pos. 6	Handrad	Handwheel	1		03403020906
Pos. 7	Schraube TM3310D	Screw TM3310D	1		03403020907
Pos. 8	Grundplatte TM3310D	Base plate TM3310D	1		03403020908
Pos. 9	Reitstockgehäuse	Tailstock housing	1		03403020909
Pos. 10	Platte TM3310D	Plate TM3310D	1		03403020910
Pos. 11	Welle TM3310D	Shaft TM3310D	1		03403020911
Pos. 12	Pinole TM3310D	Sleeve TM3310D	1		03403020912
Pos. 13	Platte TM3310D	Plate TM3310D	1		03403020913
Pos. 14	Welle TM3310D	Shaft TM3310D	1		03403020914
Pos. 15	Spindelmutter TM3310D	Spindle nut TM3310D	1		03403020915
Pos. 16	Flansch	Flange	1		03403020916
Pos. 17	Spindel TM3310D	Spindle TM3310D	1		03403020917
Pos. 18	Scheibe TM3310D	Washer TM3310D	1		03403020918
Pos. 19	Skalenring TM3310D	Scale ring TM3310D	1		03403020919
Pos. 20	Klemmhebel TM3310D	Clamping lever TM3310D	1		03403020920
Pos. 21	Handhebel TM3310D	Handle lever TM3310D	1		03403020921
Pos. 22	Spannhebel TM3310D	Clamping lever TM3310D	1		03403020922
Pos. 23	Abstreifer TM3310D	Wiper TM3310D	1		03403020923
Pos. 24	Abstreifer TM3310D	Wiper TM3310D	1		03403020924
Pos. 25	Platte TM3310D	Plate TM3310D	1		03403020925
Pos. 26	Platte TM3310D	Plate TM3310D	1		03403020926
Pos. 27	Innensechskantschraube TM3310D	Socket head screw TM3310D	4	ISO 4762 - M3 x 8	03403020927
Pos. 28	Innensechskantschraube TM3310D	Socket head screw TM3310D	4	ISO 4762 -M4 x 10	03403020928
Pos. 29	Passfeder TM3310D	Fitting key TM3310D	1	DIN 6885 -5x5x16	03403020929
Pos. 30	Schmiernippel TM3310D	Lubrication cup TM3310D	1	6	03403020930
Pos. 31	Schmiernippel TM3310D	Lubrication cup TM3310D	1	8	03403020931
Pos. 32	Innensechskantschraube TM3310D	Socket head screw TM3310D	1	ISO 4762 - M6 x 12	03403020932
Pos. 33	Gewindestift TM3310D	Grub screw TM3310D	3	DIN 913-M8x12	03403020933
Pos. 34	Bolzen TM3310D	Bolt TM3310D	1		03403020934
Pos. 35	Innensechskantschraube TM3310D	Socket head screw TM3310D	2	ISO 4762-M4 x 8	03403020935

O Drehfutterschutz - Lathe chuck protection

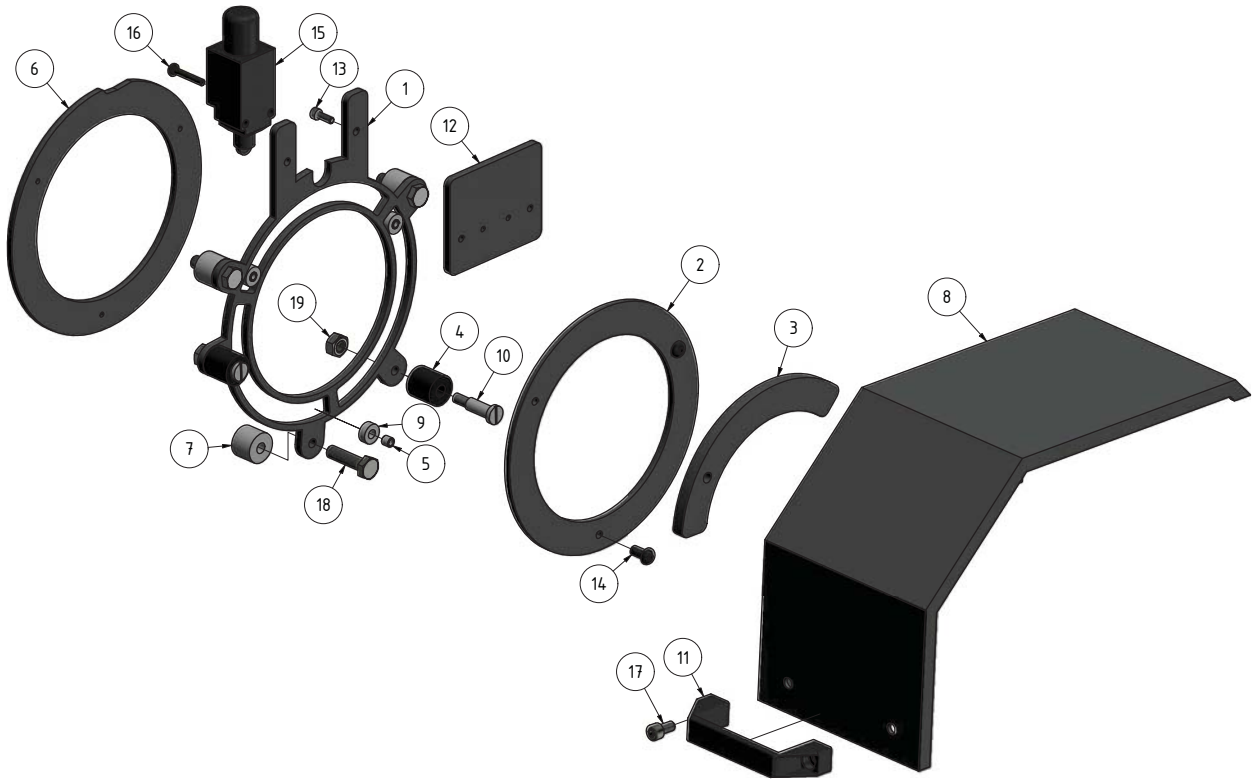


Fig. 8-15: Drehfutterschutz - Lathe chuck protection - 1 of 1

Ersatzteilliste Drehfutterschutz - Spare part list lathe chuck cover					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Ring TM3310	Ring TM3310	1		034030201201
2	Ring TM3310	Ring TM3310	1		034030201202
3	Platte TM3310	Plate TM3310	1		034030201201
4	Endanschlag TM3310	Limit stop TM3310	2		034030201202
5	Buchse TM3310	Bushing TM3310	3		034030201201
6	Ring TM3310	Ring TM3310	1		034030201202
7	Buchse TM3310	Bushing TM3310	3		034030201201
8	Drehfutterschutz TM3310	Lathe chuck cover TM3310	1		034030201202
9	Buchse TM3310	Bushing TM3310	3		034030201201
10	Schraube TM3310	Screw TM3310	2		034030201202
11	Handgriff TM3310	Handle TM3310	1		034030201201
12	Platte TM3310	Plate TM3310	1		034030201202
13	Schraube	Screw	2	ISO 4762-M4x12	
14	Schraube	Screw	2	ISO 7380-M6x12	
15	Endschalter	End switch	1	Kedu QKS7	0460078
16	Schraube	Screw	2	ISO 7045 - M4x25	
17	Schraube	Screw	2	ISO 4762 - M6x12	
18	Schraube	Screw	3	ISO 4017 - M8x30	
19	Schraube	Screw	2	ISO 4032 - M8	

P Späneschutz - Chip cover

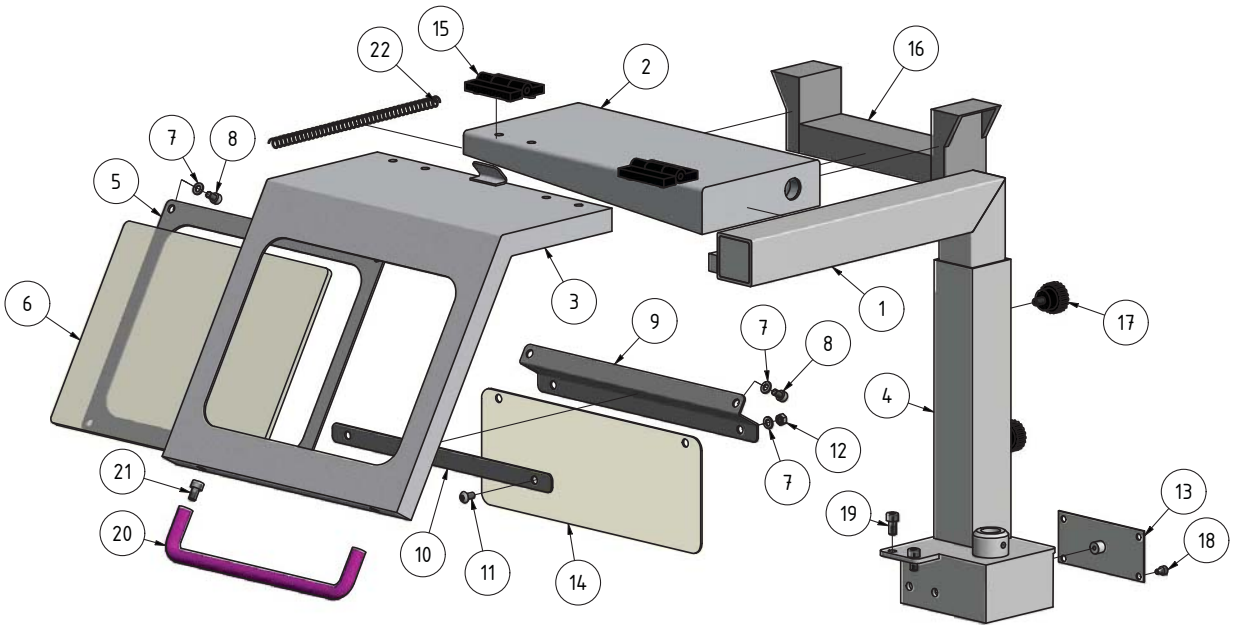


Fig.8-16: Späneschutz - Chip cover - 1 of 1

Ersatzteilliste Späneschutz - Spare part list chip cover					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Führung TM3310	Guide TM3310	1		
2	Platte TM3310	Plate TM3310	1		
3	Späneschutz TM3310	Chip guard TM3310	1		
4	Halter TM3310	Holder TM3310	1		
5	Klemmplatte TM3310	Clamping plate TM3310	1		
6	Schutzglass TM3310	Safety glass TM3310	1		034020301206
7	Scheibe	Washer	10	5	
8	Schraube	Screw	4	M5	
9	Platte TM3310	Plate TM3310	1		
10	Klemmplatte TM3310	Clamping plate TM3310	1		
11	Schraube	Screw	2	M5	
12	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	M5	
13	Abdeckung TM3310	Cover TM3310	1		
14	Flexible Abdeckung TM3310	Flexible cover TM3310	1		
15	Scharnier TM3310	Hinge TM3310	2		
16	LED Lampe TM3310	LED Lamp TM3310	1	DC24V-PGB-221-6W	034020301216
17	Klemmschraube	Clamping screw	2		
18	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M4 x 6	
19	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M6 x 12	
20	Griff	Handle	1		
21	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M6 x 10	
22	Feder TM3310	Spring TM3310	1		034020301222
CPL	Späneschutz komplett TM3310	Chip protection cpl TM3310	1		034020301203CPL

TM3310V_parts.fm

R Magnetmesssystem X und Z_0 Achse - X and Z_0 axis magnetic measuring system

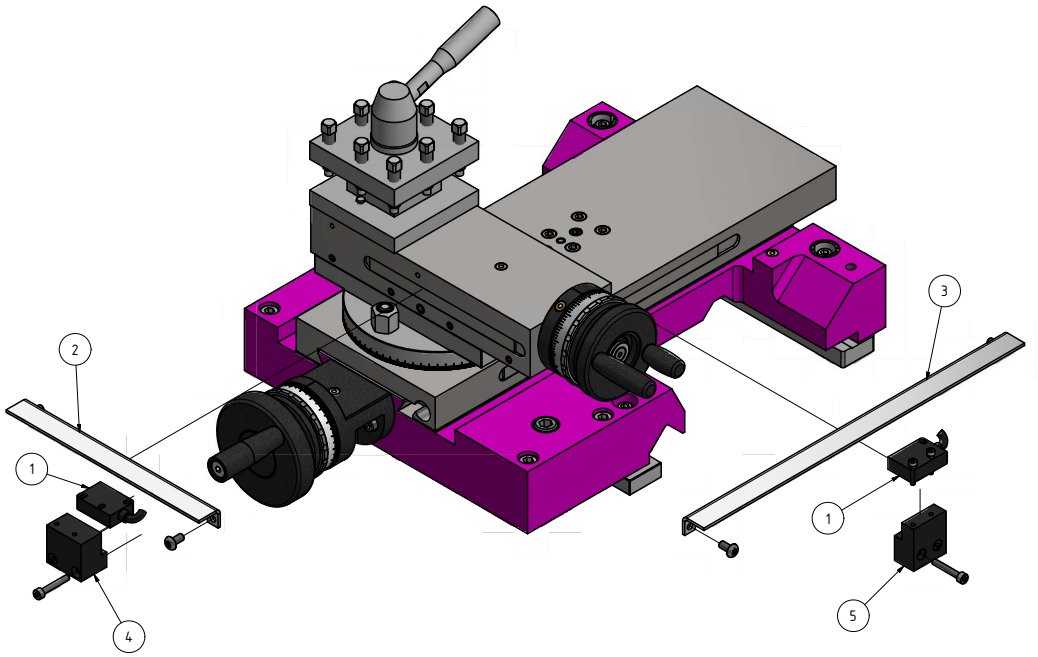
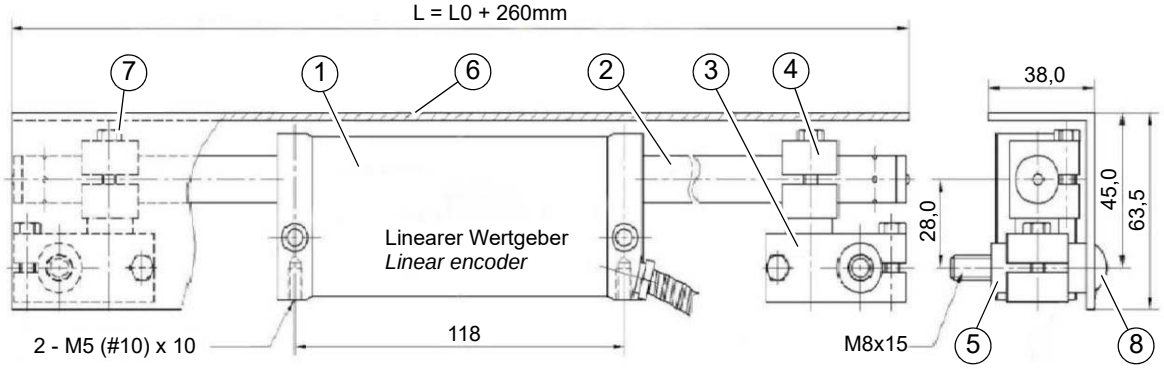


Fig. 8-17: Magnetmesssystem - Magnetic measuring system

Ersatzteilliste Magnetmesssystem X und Z_0 Achse - Magnetic measuring system X and Z_0 axis spare part list					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Magnetlesekopf	Magnetic read head	2		034030271401
2	Aluminium Abdeckleiste Z_0 Achse	Z_0 axis aluminium cover strip	1		034030271402
3	Aluminium Abdeckleiste X-Achse	X axis aluminium cover strip	1		034030271403
4	Lesekopf Halter Z_0 Achse	Z_0 axis read head holder	1		034030271404
5	Lesekopf Halter X Achse	X axis read head holder	1		034030271405

S MSS31 Messleiste Z-Achse - MSS31 Measuring bar Z-axis

Messlänge *Measuring length* L0 (mm)	51 mm - 11000 mm
Gesamtlänge *Total length* L (mm)	L = L0 + 260 mm

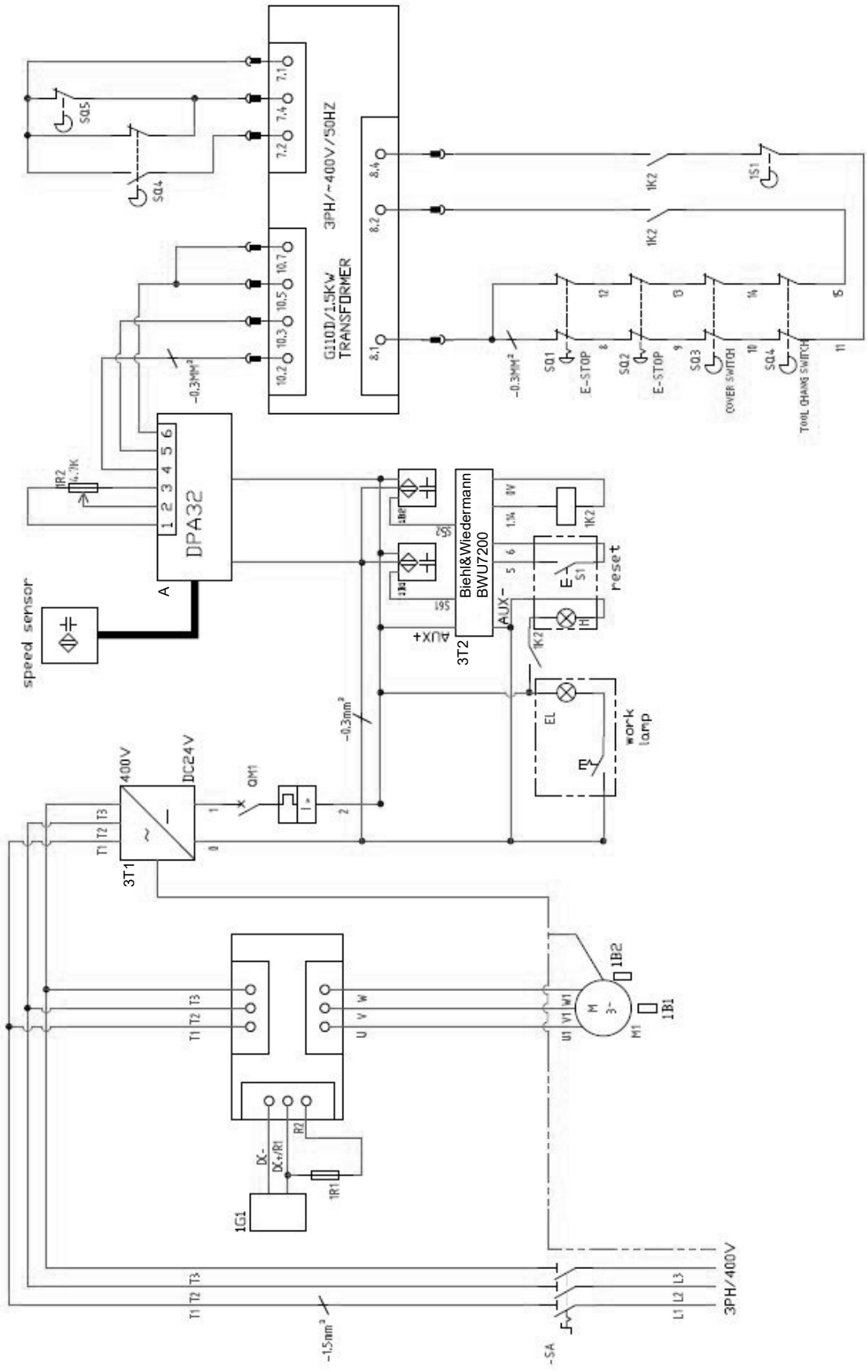


TM3310V_parts.fm

MSS31 Messleiste Z-Achse - MSS31 Measuring bar Z-axis					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Lesekopf	Read head	1		
2	Kugelmessleiste	Ball measuring bar	1		
3	Anschlussblock zur Aufnahme von Maßstab und Vorrichtung	Connection block for supporting scale and fixture	1		
4	Fester Block für Maßstab und Halterung	Fixed block for scale and fixture	2		
5	Installationssäule für Maßstab	Installation column for scale	2		
6	Abdeckplatte für Maßstab und Halterung	Cover plate for scale and fixture	1		
7	Schraube	Screw	2	M5 x 20	
8	Schraube	Screw	2	M8 x 15	
CPL	MSS31 Messleiste	MSS31 Measuring bar	1	Messlänge 864 mm (Gesamtlänge 1124 mm)	3384432

8.5 Schaltplan - Wiring diagram

Q



TM3310V_parts.fm

Ersatzteilliste elektrische Bauteile - Spare part list electrical parts					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1B1	Drehzahl Überwachungssensor	Speed monitoring sensor	2		034030271B1
1B2					
G110D	Frequenzumrichter	Frequency converter	1	SIEMENS G110D	03403027889
1G1	Leistungsteil Frequenzumrichter	Frequency converter power supply unit			
3T2	Sicherheitsmonitor	Safety monitor	1	Bihl+Wiedermann BWU2700	034030273T2
1K2	Steuerrelais TM3310V	Control relay	1	Omron MY4N	034030271K2
1R1	Bremswiderstand TM3310V	Braking Resistor	1		034030271R1
1R2	Potentiometer TM3310V	Potentiometer	1		03403027887
G110D	Frequenzumrichter TM3310V	Frequency converter TM3310V	1	SIEMENS G110D	03403027889
A	Digitalpositionsanzeige	Digital read out	1	DPA31 (without CSS)	3384030
A	Digitalpositionsanzeige	Digital read out	1	DPA32	03403027DPA32
EL	Maschinenlampe TM3310V	Machine lamp	1	DC24V-PGB-221-6W	034020301216
H	Kontrollleuchte Reset	Control lamp Reset	1		03403027888
M2	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	1		03403027M2
M3	Antriebsmotor	Drive motor	1	YS9034/400V-50HZ/ 1,5kW	03403027833
QM1	Sicherungsautomat	Circuit breaker	1	Kedu CKDB7 C6	03403027QM1
S1	Reset Drucktaster	Reset push button	1		03403027850
SA	Hauptschalter	Main switch	1	Kedu ZH-20	03403020830
SQ1	Not-Halt Schlagschalter	Emergency stop switch	2	Kedu-HY57B	03403020849
SQ2					
SQ3	Schalter Riemenabdeckung	Belt cover switch		KEDU QKS8	03403020842
SQ4	Schalter Drehfutterschutz	Chuck protection switch		KEDU QKS7	0460078
SQ4	Schalter Spindel Linkslauf	Counterclockwise rotation spindle switch			03403020820
SQ5	Schalter Spindel Rechtslauf	Clockwise rotation spindle switch			03403020820
3T1	Netzteil	Power supply		Delta DRP0-24V/120W	034030273T1

Schmierstoffe Lubricant Lubrifiant	Viskosität Viskosity Viscosité ISO VG DIN 51519 mm²/s (cSt)	Kennzeichnung nach DIN 51502	ARAL	BP	Esso	Klüber Lubrication	Mobil	Shell	Texaco
Getriebeöl Gear oil Huile de réducteur	VG 680	CLP 680	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1-680	Mobilgear 636	Shell Omala 680	Meropa 680
	VG 460	CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1-460	Mobilgear 634	Shell Omala 460	Meropa 460
	VG 320	CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-XP 320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1-320	Mobilgear 632	Shell Omala 320	Meropa 320
	VG 220	CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 630	Shell Omala 220	Meropa 220
	VG 150	CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-XP 150	SPARTAN EP 150	Klüberoil GEM 1-150	Mobilgear 629	Shell Omala 150	Meropa 150
	VG 100	CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 627	Shell Omala 100	Meropa 100
	VG 68	CLP 68	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-XP 68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1-68	Mobilgear 626	Shell Omala 68	Meropa 68
	VG 46	CLP 46	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Klüberoil GEM 1-46	Mobil DTE 25	Shell Tellus S 46	Anubia EP 46
	VG 32	CLP 32	Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	Klübersynth GEM 4- 32 N	Mobil DTE 24	Shell Tellus S 32	Anubia EP 32
Hydrauliköl Hydraulic oil Huile hydraulique	VG 32	CLP 32	Aral Vitam GF 32	BP Energol HLP HM 32	NUTO H 32 (HLP 32)	LAMORA HLP 32	Mobil Nuto HLP 32	Shell Tellus S2 M 32	Rando HD HLP 32
	VG 46	CLP 46	Aral Vitam GF 46	BP Energol HLP HM 46	NUTO H 46 (HLP 46)	LAMORA HLP 46	Mobil Nuto HLP 46	Shell Tellus S2 M 46	Rando HD HLP 46
Getriebefett Gear grease Graisse de réducteur		G 00 H-20	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energrease PR-EP 00	FIBRAX EP 370 (Na-verseift)	MICROLUB E GB 00	Mobilux EP 004	Shell Alvania GL 00 (Li-verseift)	Marfak 00

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Spezialfette, wasserabweisend Special greases, water resistant Graisses spéciales, déperlant			Aral Aralub	Energrease PR 9143		ALTEMP Q NB 50 Klüberpaste ME 31-52	Mobilux EP 0 Mobil Greaserex 47		
Wälzlagerfett Bearing grease Graisse de roulement		K 3 K-20 (Li-verseift)	Aralub HL 3	BP Energrease LS 3	BEACON 3	CENTOPLE X 3	Mobilux 3	Shell Alvania R 3 Alvania G 3	Multifak Premium 3
Öle für Gleitbahnen Oils for slideways Huiles pour glissières	VG 68	CGLP 68	Aral Deganit BWX 68	BP Maccurat D68	ESSO Febis K68	LAMORA D 68	Mobil Vactra Oil No.2	Shell Tonna S2 M 68	Way lubricant X 68
Öle für Hochfrequenzspindeln Oils for Built-in spindles Huiles pour broches à haute vitesse	VG 68		Deol BG 68	Emergol HLP-D68	Spartan EP 68		Drucköl KLP 68-C	Shell Omala 68	
Fett für Zentralschmierung (Fließfett) Grease for central lubrication Graisse pour lubrification centrale	NLGI Klasse 000 NLGI class 000		ARALUB BAB 000	Grease EP 000	Shell Gadus S4 V45AC	CENTOPLE X GLP 500	Mobilux EP 023		Multifak 264 EP 000
Fett für Hochfrequenzspindeln Grease for Built-in spindles Graisse pour broches à haute vitesse	METAFLUX-Fett-Paste (Grease paste) Nr. 70-8508 METAFLUX-Moly-Spray Nr. 70-82 Techno Service GmbH ; Detmolder Strasse 515 ; D-33605 Bielefeld ; (++49) 0521- 924440 ; www.metaflux-ts.de								
Kühlschmiermittel Cooling lubricants Lubrifiants de refroidissement			Aral Emusol	BP Sevora	Esso Kutwell		Mobilcut	Shell Adrana	Chevron Soluble Oil B

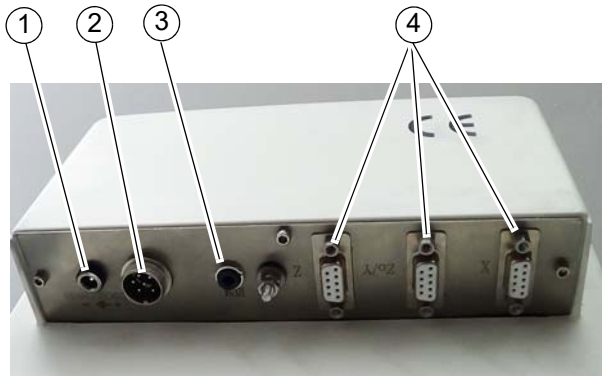
9 Störungen

9.1 Störungen Maschine

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Maschine schaltet nicht ein.	• Positionsschalter Drehfutterschutz schaltet Maschine ab. • Positionsschalter Schutzabdeckung Spindelstock schaltet Maschine ab. • NOT-Halt Schalter betätigt • Motorschutzschalter hat durch Überlastung ausgelöst.	• Positionsschalter Drehfutterschutz prüfen, einstellen. • Positionsschalter Schutzabdeckung Spindelstock prüfen, einstellen. • NOT-Halt Schalter entriegeln • Überlastung vermeiden. Motorschutzschalter wieder aktivieren. ☞ Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft auf Seite 37
Motor wird heiß Motor hat keine Leistung	• Maschine falsch angeschlossen	• ☞ Warmlaufen der Maschine auf Seite 28
Vorschub bleibt stehen	• Kupplung des Längsvorschubs- oder Planvorschubs rutscht durch	• Zu große Schnittkraft • Eventuell Kupplung prüfen, nachstellen.
Werkstückoberfläche zu rau	• Drehmeißel unscharf • Drehmeißel federt • Zu großer Vorschub • Radius an der Drehmeißelspitze zu klein	• Drehmeißel nachschärfen • Drehmeißel kürzer spannen • Vorschub verringern • Radius vergrößern
Flachriemen rutscht durch Drehzahl schwankt sehr stark	• Flachriemen defekt, abgenutzt • Spannung zu locker	• ☞ Keilriemen Spindelantrieb auf Seite 91
Werkstück wird konisch	• Spitzen fluchten nicht (Reitstock versetzt) • Oberschlitten nicht genau ausgerichtet (Drehen mit dem Oberschlitten)	• Reitstock auf die Mitte ausrichten • Oberschlitten genau ausrichten
Drehmaschine rattert	• Vorschub zu groß. • Spindellager haben zu viel Spiel.	• Vorschub kleiner wählen. • Spindellager nachstellen lassen. ☞ Spindellager auf Seite 93
Zentrierspitze läuft warm	• Werkstück hat sich ausgedehnt	• Reitstockspitze lockern
Drehmeißel hat eine kurze Standzeit	• Zu hohe Schnittgeschwindigkeit • Zu große Zustellung • Zu wenig Kühlung	• Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen • Geringere Zustellung /Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm) • Mehr Kühlung
Zu großer Freiflächenverschleiß	• Freiwinkel zu klein (Werkzeug „drückt“) • Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt	• Freiwinkel größer wählen • Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren
Schneide bricht aus	• Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung) • Schleifrisse durch falsches Kühlen • Zu großes Spiel in der Spindellagerung (Schwingungen treten auf)	• Keilwinkel größer stellen • Gleichmäßig kühlen • Spiel in der Spindellagerung nachstellen lassen.

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Gedrehtes Gewinde ist falsch	• Gewindedrehmeißel ist falsch eingespannt oder falsch angeschliffen • Falsche Steigung • Falscher Durchmesser	• Drehmeißel auf die Mitte einstellen, Winkel richtig schleifen. Drehmeißel 60° für metrische Gewinde, Drehmeißel 55° für Zollgewinde verwenden. • Richtige Steigung einstellen • Werkstück auf genauen Durchmesser Vordrehen

9.2 DPA32-3 Störungen und Anschlussbeschreibung



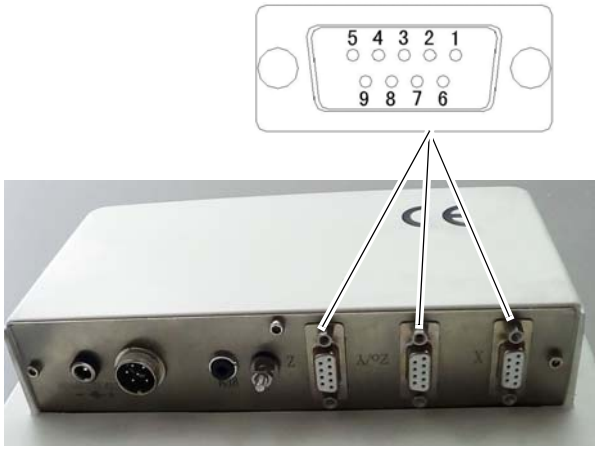
1	Anschluss Spannungsversorgung DPA32
2	Steuersignal konstante Schnittgeschwindigkeit
3	Spannungsversorgung Drehzahlsensor
4	Anschluss Wegmesssignale

	Arbeitstemperatur	0 °C ... +40 °C
	Lagertemperatur	-30 °C ... +70 °C
	Luftfeuchtigkeit	max. 90 % bei 20°C + - 5°C
	Schutzart	IP51
	Gewicht	2,5 kg
	Elektrische Daten:	
	Spannungsversorgung Netzgerät	12 V bis 30 V DC 230V
	Stromaufnahme	~ 20W

9.2.1 Belegung der Lesesignal-Stecker

INFORMATION

Die digitale Positionsanzeige ist für den Betrieb mit Messgeräten vorgesehen, die ein TTL-Differenzsignal (TTL-Rechteckwelle) oder ein magnetisches Gittersignal und ein Kugelgittersignal liefern.

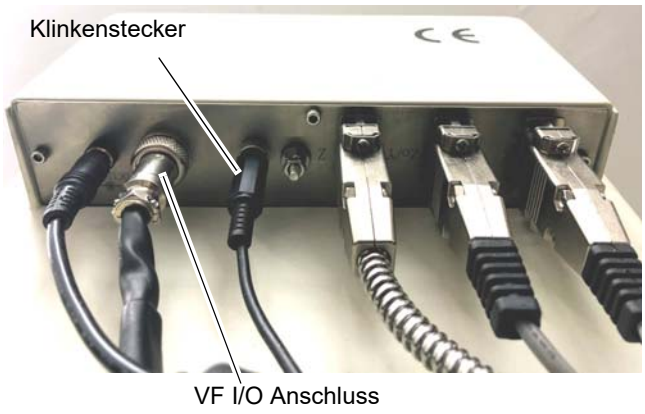


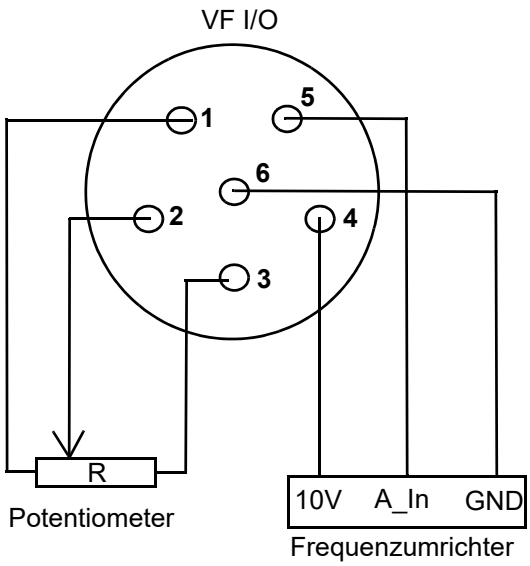
Stift Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gehäuse
TTL-Differenzsignal für ML Glasmaßstäbe und aktivem Lesekopf für Magnetstreifen	nicht belegt	Z+	Auswahlsignal +	B+	B-	0V	+5V	A+	A-	Abschirmung
Kugelgittersignal für Kugelmaßstäbe	+12V	E+	nicht belegt	E-	S	0V	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	Abschirmung

Hinweis (Auswahlsignal +): Die DPA32 kann die Signaltypen automatisch anhand dieses Auswahlsignals identifizieren.

9.2.2 Analoge Ausgangsschnittstelle VF I/O für Spindeldrehzahlregelung

Der Sensor zur Geschwindigkeitsmessung aus dem Lieferumfang der elektronischen Anzeige muss dazu angeschlossen sein. Die Stromversorgung erfolgt über den rückseitigen Klinkenstecker.





Stift Nr.	1	2	3	4	5	6
Signal	10V	A_In	GND	10V	A_Out (0-10V)	GND

Wenn die CSS-Funktion gestartet wird, gibt das digitale Anzeigegerät ein analoges 0-10-V-Signal zur Steuerung der Spindeldrehzahl aus.

Wenn die CSS-Funktion ausgeschaltet ist, steuert das Potenziometersignal die Spindeldrehzahl.

9.2.3 Magnetsensor und Magnetband

Abstandsmaße zwischen Sensor und Magnetband sowie Winkeltoleranzen beachten, diese müssen über die gesamte Meßstrecke eingehalten werden! (☞ Abb.9-1: bis ☞ Abb.9-3:)

Der maximale Abstand ohne Abdeckband beträgt 0,5mm bis 1mm. Bei Verwendung eines Abdeckbandes reduziert sich der effektive Abstand um die Dicke des Abdeckbandes inklusive Klebefolie. Der Sensor darf das Magnetband nicht berühren.

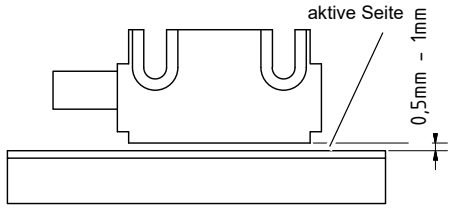


Abb.9-1: Abstand Sensor / Magnetband

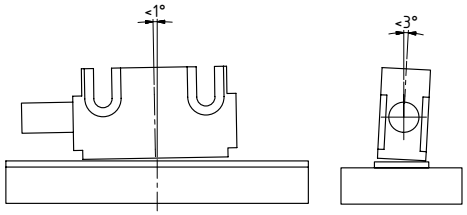


Abb.9-2: Maximale Fluchtungsfehler

Abb.9-3: Ausrichtung des Sensors

9.2.4 Wartung

Die Oberfläche des Magnetbandes ist bei starker Verschmutzung durch Staub, Späne, Feuchtigkeit, und anderen Dingen, von Zeit zu Zeit mit einem weichen Lappen zu reinigen.

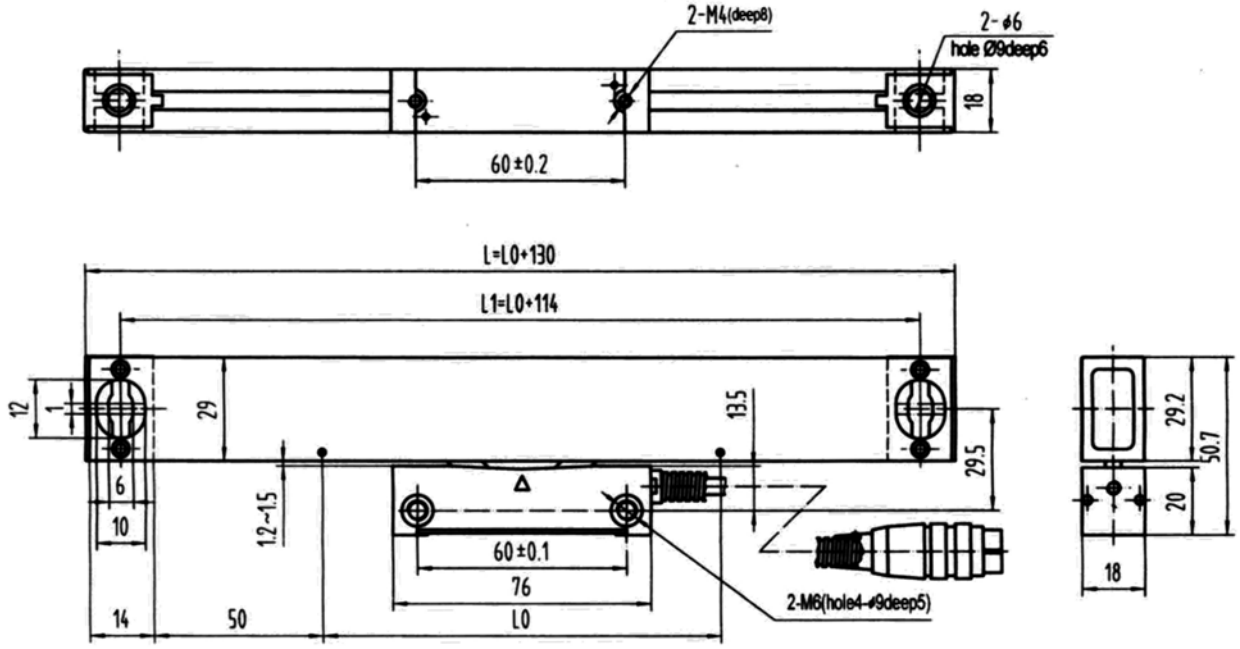
9.2.5 Fehlerbehandlung

Typische Fehler, die im Betrieb auftreten:

- Der Wert an der Anzeige stimmt nicht mit dem tatsächlichen Wert überein, weil die Parametereinstellung für die Zählauflösung falsch gesetzt wurde.
- Die Abstandstoleranz zwischen Sensor und Magnetband ist nicht mehr über die gesamte Meßstrecke eingehalten, der Sensor streift auf dem Magnetband.
- Kabelunterbrechung / Abtrennung durch scharfe Kanten / Quetschung.
- Der Magnetsensor ist mit der aktiven Seite vom Band abgewandert montiert.
- Der Magnetsensor ist nicht entsprechend ausgerichtet.

9.2.6 ML Messleisten - Abmessungen

Messlänge	L_0 (mm)	50~500mm
Einbaulänge	L_1 (mm)	$L_1 = L_0 +2\ (50+7) = L_0 +114$
Gesamtlänge	L (mm)	$L = L_0 +2\ (50+15) = L_0 +130$



ML Lesekopf

Die Messleiste und der Sensorkopf werden auf die relativen beweglichen Teile der Werkzeugmaschine getrennt montiert. Der feste und bewegliche Teil der Werkzeugmaschine muss den Anforderungen, bzw. maximalen Abweichungen wie in der ☞ Abb.9-4: dargestellt entsprechen.

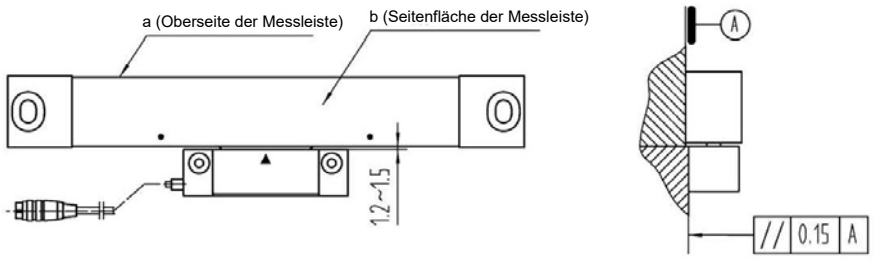


Abb.9-4:

➜ Ausrichtung des Lesekopfes. Zwischen beiden orthogonalen Seitenflächen der Messleiste und der Werkzeugmaschinenführung muss der parallele Fehler kleiner als 0,2 mm über den ganzen Bereich sein. ☞

➜ Zwischen den beiden benachbarten parallelen Flächen der Messleiste und dem Sensorkopf beträgt der maximale Abstand 1,2 bis 1,5mm.

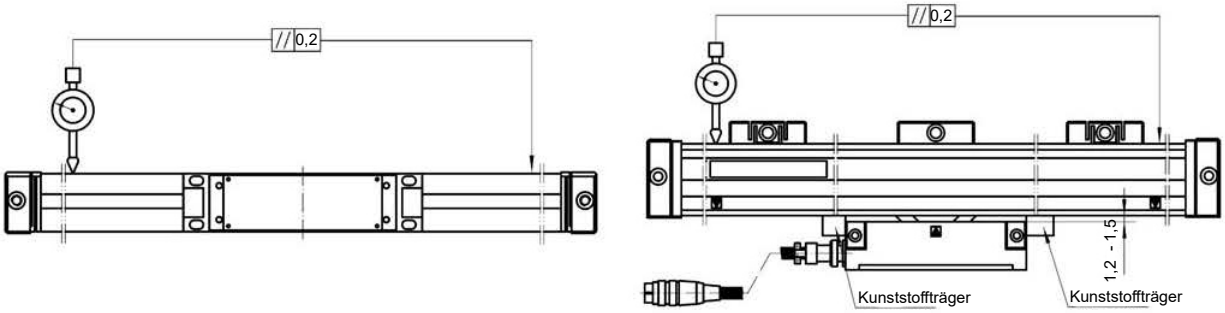


Abb. 9-5:

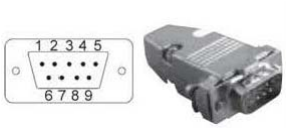
9.2.7 Fehlerbehandlung Magnetsensor und Magnetband

Typische Fehler, die im Betrieb auftreten:

- Der Wert an der Anzeige stimmt nicht mit dem tatsächlichen Wert überein, weil die Parametereinstellung für die Zählauflösung falsch gesetzt wurde.
- Der Lesekopf ist nicht korrekt angeschlossen. Anschluss überprüfen.
- Die Abstandstoleranz zwischen Lesekopf und Messleiste wurde nicht über die gesamte Messstrecke eingehalten.
- Kabelunterbrechung / Abtrennung durch scharfe Kanten / Quetschung.
- Feuchtigkeit ist an Kabelverlängerungssteckern eingedrungen.
- Die Verfahrgeschwindigkeit ist zu hoch und sollte 0,5 Meter pro Sekunde nicht überschreiten.
- Die Ersatzmessleiste ist nicht vom gleichen Hersteller wie die ursprüngliche Messleiste. Die tatsächliche Zählauflösung der Messleiste stimmt nicht mit dem eingestellten Wert überein.

9.2.8 Kugelmessleisten

Steckerbelegung Kugelmessleisten

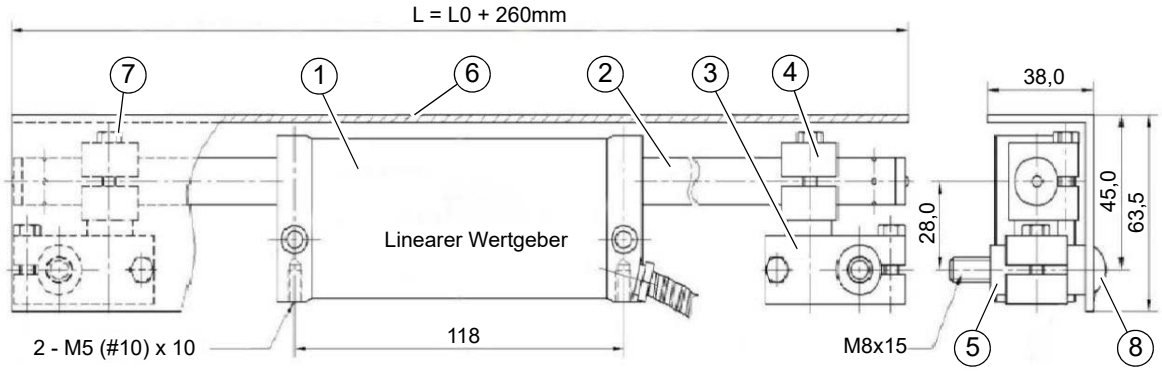


Stift Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gehäuse
Signal Kugelmessleisten	+12V	E+	nicht belegt	E-	S	0V	nicht belegt	nicht belegt	nicht belegt	Abschirmung

Kugelmessleisten sind gegen Staub und Schmutz in Ihrer Bauart bereits geschützt. Dennoch sollte auf einen Schutz gegen äußere mechanische Einflüsse geachtet werden. Vermeiden Sie starke Temperaturschwankungen, Stoß oder Vibrationen.

9.2.9 Kugelmessleisten - Abmessungen

Messlänge L0 (mm)	51 mm - 11000 mm
Gesamtlänge L (mm)	L = L0 + 260 mm



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Lesekopf	2	Kugelmessleiste
3	Anschlussblock zur Aufnahme von Maßstab und Vorrichtung	4	Fester Block für Maßstab und Halterung
5	Installationssäule für Maßstab	6	Abdeckplatte für Maßstab und Halterung
7	Schraube M5 x 20	8	Schraube M8

10 Anhang

10.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

10.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Spindelstock	Gehäuse für Vorschubgetriebe und Drehzahlgetriebe.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

10.3 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die durch Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/ oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

10.4 Lagerung

ACHTUNG!

Bei falscher und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- zerbrechliche Waren
  (Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)

- vor Nässe und feuchter Umgebung schützen

- vorgeschriebene Lage der Packkiste
  (Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)

- maximale Stapelhöhe

Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden.

Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen.

10.5 Abbauen, Demontieren, Verpacken und Verladen

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Die Maschine enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

10.5.1 Außer Betrieb nehmen

VORSICHT!

Ausgediente Maschinen sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätern Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- ❍ **Demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.**
- ❍ **führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.**

10.5.2 Abbauen

➜ Ziehen Sie den Netzstecker oder Demontieren Sie das Anschlusskabel und Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.

10.5.3 Demontieren

➜ Öl ablassen.
- ❍ aus dem Spindelstock,
- ❍ aus dem Vorschubgetriebe,
- ❍ aus dem Schlosskasten.

➜ Demontieren Sie den Antriebsmotor.

10.5.4 Verpacken und Verladen

➜ Stellen Sie die Maschine auf 2 Paletten um den Abtransport zu ermöglichen.

10.6 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

10.7 Änderungsinformationen Betriebsanleitung

Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
4.25	Konstante Schnittgeschwindigkeit DPA32 CSS	1.0.1
9.2	DPA32-3 Störungen und Anschlussbeschreibung, Sprachumschaltung	1.0.2
4.10.1	Gewindeschneidtabelle eingefügt, Spannungsspitzen	1.0.3

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Handgesteuerte Drehmaschine ohne numerische Steuerung, Bauart 1, mit Digitaler Positionsanzeige und/oder einer Vorrichtung zur Erzeugung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit (CSS).

Typenbezeichnung: TM3310V

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Handgesteuerte Drehmaschine ohne numerische Steuerung

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125 Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 61800-3 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren

EN 61800-5-1 Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)

Hallstadt, den 2020-06-09

Index

A
Ableitstrom 30
Anheben
  Gabelstapler 22
  Kran 22
Anzeigeelemente 35
Austausch Wechselräder 39
B
Bediensymbole 36
Bedienung 75
D
Drehen kurzer Kegel 64
Drehfutter 68
Drehfutterschutz 14
E
EG - Konformitätserklärung 137
Einschalten 36
Einstellen des Vorschubs 39
Elektrik 16
Elektrische Installation 127
F
Fachhändler 96
Fehlanwendung 9
FI-Schutzschalter 30
G
Gewindearten 54
Gewindedrehen 65
Gewindeschneidplatten 58
H
Hebezeuge 16
I
Installation 127
Instandhaltung 89
K
Kegeldrehen 45
Konformitätserklärung 137
Konstante Schnittgeschwindigkeit 84
Kühlschmierstoff 66
Kundendienst 96
Kundendiensttechniker 96
L
Langdrehen 63
M
Maschine einschalten 36
Mechanische Wartungsarbeiten 16
Metrische Gewinde 55
Montage
  Lünetten 62
N
Netzschwankungen 32
Not-Halt 13
NOT-Halt Schalter 13
Not-Halt Zustand
  zurücksetzen 36
P
Pflichten
  Bediener 11
Plandrehen und Einstiche 64
Q
Qualifikation des Personals
  Sicherheit 11
R
Rechnerfunktion 79
Referenzmarke 78
Reinigen
  der Maschine 27
Reitstock 62
  quer versetzen 63
S
Schmierung 27
Schnittgeschwindigkeit 48
Schnittgeschwindigkeiten 88
Schnittgeschwindigkeitstabelle 49
Schutz
  -Ausrüstung 15
Schutzabdeckung
  Drehfutter 14
  Leitspindel 13
  Spindelstock 14
Schutzerdungsleiter 30
Service Hotline 97
Sicherheit 6
  Drehfutter 69
Spannkraft-Drehzahl-Diagramm 71
Spannungsspitzen 32
Sprachauswahl
  DPA 82
Stellplan 24
T
Tabelle Schnittgeschwindigkeiten 88
Technische Daten 18
Typschild 6
U
Urheberrecht 133
V
Veränderung des Vorschubs
  Vorschub 38
Verwenden
  Hebezeuge 16
W
Wahlschalter 38
Wechselräder 39
Werkzeugdaten 79
Wiederherstellen
  Betriebsbereitschaft 37
Z
Zollgewinde 57

TM3310V_DESIX.fm